

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор НХТИ
 В.В. Елизаров
 « 18 » 09 2017 г.

СОГЛАСОВАНО
 Зам. директора по УМР
 Н.И. Никифорова
 « 18 » 09 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
 БЗ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

БЗ.Г Подготовка и сдача государственного экзамена
 БЗ.Д Подготовка и защита ВКР

БЗ.Д.1 Государственная итоговая аттестация – защита выпускной
 квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и
 процедуру защиты

Направление подготовки	18.03.01 «Химическая технология»
Программа подготовки	«Химическая технология органических веществ»
Квалификация (степень) выпускника	БАКАЛАВР
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Факультет	Технологический
Кафедра-разработчик рабочей программы	«Химическая технология органических веществ»
Форма контроля	Экзамен

Форма обучения	Очная	Очно-заочная	Заочная (полная)
Курс / семестр	4 / 8	5 / 10	5 / 10
Всего часов на СРС	27	45	45
Всего часов на контроль	27	9	9
ЗЕТ	1,5	1,5	1,5
Количество недель	5		
Всего часов / з.е.	270 / 7,5		

Нижнекамск 2017

Программа государственной итоговой аттестации составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 № 1005, Основной образовательной программы ВПО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология профиль Химическая технология органических веществ и положения «Об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 11.02.2016 г.

Заведующий кафедрой ХТОВ  Д.Н. Земский

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета протокол № 1 от «31» 08 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Методического совета  Н.И. Никифорова

Председатель методической комиссии ТФ  Т.Б. Минигалиев

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	стр.
1. Общие положения	4
1.1 Форма государственной итоговой аттестации	4
1.2 Область и виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности	4
2. Требования к уровню подготовки выпускника	7
3. Требования к содержанию Государственного экзамена	8
3.1 Вопросы к государственному экзамену по дисциплинам	10
3.2 Порядок сдачи Государственного экзамена	20
3.3 Критерии выставления оценок	21
4 Требования к Выпускной квалификационной работе	24
4.1 Структура и содержание расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы	24
4.2 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	50
4.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ	81
4.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР	82
4.5 Порядок защиты ВКР	82
4.6 Критерии выставления оценок	83
4.7 Перечень освоенных компетенций	86

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, успешно освоившего теоретический уровень подготовки и прошедшего все виды практик определенных в образовательной программе бакалавриата, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВПО.

1.1 Форма государственной итоговой аттестации

Итоговая государственная аттестация по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология профиль ХТОВ включает сдачу Государственного экзамена и Защиту выпускной квалификационной работы.

1.2 Область и виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности

1.2.1 Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников включает:

- методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения;
- разработка, создание, внедрение и эксплуатацию промышленных производств и технологических установок производств основного органического и нефтехимического синтеза.

Выпускники по данной специальности могут осуществлять свою профессиональную деятельность в технологических цехах производств химической, нефтехимической отраслей; работать в организациях, осуществляющих технологические процессы, связанные с переработкой и получением химических соединений и материалов из природного сырья.

1.2.2 Виды профессиональной деятельности выпускников

Выпускник готовится к следующим видам деятельности:

- производственно-технологическая;

- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектная.

1.2.3 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Производственно-технологическая деятельность:

- организация входного контроля сырья и материалов;
- контроль качества выпускаемой продукции, ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- эксплуатация технологических установок основного органического и нефтехимического синтеза;
- участие в работе технологических цехов, центральных заводских лабораторий, управлениях и отделах главного технолога, технического управления, охраны окружающей среды предприятий химической, нефтехимической, биотехнологической и смежных отраслей промышленности;

Организационно-управленческая:

- организовывать и планировать работу персонала технологического цехов, отделов управлений химических, нефтехимических и смежных предприятий;

Научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- планирование и проведение экспериментальных исследований, и анализ их результатов по направлениям синтеза, исследования состава и свойств химических соединений и материалов, а также обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса;
- систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

Проектная:

- проектирование химических производств основного органического и нефтехимического синтеза с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;
- оптимизация и моделирование химических производств основного органического и нефтехимического синтеза;
- участие в разработке систем управления процессами.

1.2.4 Дипломированный бакалавр должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

общепрофессиональными компетенциями:

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

профессиональными компетенциями:

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19).

2 Требования к уровню подготовки выпускника

Дипломированный бакалавр соответствует следующим требованиям:

- знаком с основными учениями в области гуманитарных и социально-экономических наук, способен научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умеет использовать методы этих наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;
- имеет целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимает возможности современных научных методов познания природы и владеет ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций;
- способен продолжить обучение и вести профессиональную деятельность в иноязычной среде (требование рассчитано на реализацию в полном объеме через 10 лет);
- имеет научное представление о здоровом образе жизни, владеет умениями и навыками физического самосовершенствования;
- владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;
- способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентами;

- знаком с методами, способами и средствами получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения;
- способен разрабатывать, внедрять создавать и эксплуатировать промышленные производства и технологические установки производств основного органического и нефтехимического синтеза;
- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умеет приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе знаний;
- умеет использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;
- способен к формулировке задач, связанных с реализацией профессиональных функций;
- готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе, знаком с методами управления, умеет находить и принимать управленческие решения в условиях различных мнений, знает основы педагогической деятельности;
- методически и психологически готов к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами.

3 Требования к содержанию Государственного экзамена

Билет состоит из трех теоретических вопросов по одному из каждой дисциплины: «Теория химико-технологических процессов», «Химическая технология органических веществ», «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» для проверки знаний студентов и одна задача для проверки приобретенных умений и навыков.

Примерная структура и содержание билета для сдачи государственного экзамена представлена ниже.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 18.03.01 «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»
ПРОФИЛЬ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»

Билет №1

1. Техничко-экономические показатели ХТП. Степень превращения. Влияние параметров ХТП на глубину протекания необратимых реакций, рецикл непревращенного сырья.

2. Теоретические и технологические основы процесса получения низших олефинов на примере получения этилена пиролизом прямогонного бензина. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

3. Основные свойства жидкостей (текучесть, липкость, вязкость, сжимаемость, плотность, удельный вес, гидростатическое давление). Свойства и размерности давления.

4. При хлорировании бензола, образуется 2000 кг хлорбензола и 55 кг дихлорбензола. Мольное соотношение исходной смеси бензол: хлор равно 3:1. Технический бензол содержит 98% масс. основного вещества. Определить: степень превращения бензола; расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – получение хлорбензола:



Побочная реакция – получение дихлорбензола:



Председатель ГЭК

Л.С. Сахипов

Зав. кафедрой ХТОВ

Д.Н. Земский

2017/2018 уч. год

3.1 Вопросы к государственному экзамену по дисциплинам:

Дисциплина «Теория химико-технологических процессов органического синтеза»

Часть 1. Количественные расчеты эффективности функционирования ХТП

1. Расчет количества независимых реакций и ключевых веществ
2. Техничко-экономические показатели ХТП. Степень превращения. Влияние параметров ХТП на глубину протекания необратимых реакций, рецикл непревращенного сырья.
3. Техничко-экономические показатели ХТП. Избирательность превращения сырья. Выбор оптимальных параметров ХТП для достижения максимальной селективности.
4. Техничко-экономические показатели ХТП. Расходные коэффициенты по сырью. Влияние стехиометрии реакции на расходные коэффициенты по сырью. Рецикл, как способ снижения расходных коэффициентов по сырью.
5. Материальный баланс ХТП. Расчет материального баланса сложных необратимых реакций по исходному сырью.
6. Материальный баланс ХТП. Расчет материального баланса сложных необратимых реакций по целевому продукту.
7. Материальный баланс ХТП. Расчет материального баланса обратимых реакций.
8. Равновесие химических реакций. Термодинамические функции химических реакций. Расчет изменения энтальпии, энтропии и теплоемкости химической реакции при нормальных условиях и заданной температуре.
9. Равновесие химических реакций. Изобарно-изотермический потенциал реакции. Расчет потенциала Гиббса при различных температурах.
10. Равновесие химических реакций. Константа равновесия обратимых реакций, расчет константы равновесия при нормальных условиях и заданной температуре.
11. Равновесие химических реакций. Расчет равновесного состава обратимых реакций.

Часть 2. Термодинамика, кинетика и механизмы химических реакций

12. Равновесие химических реакций. Константы равновесия. Взаимосвязь констант равновесия. Необходимые и достаточные условия для самопроизвольного протекания обратимых реакций.
13. Равновесие химических реакций. Принципы смещения равновесия. Определение оптимальных параметров протекания обратимых процессов.
14. Графическое представление изменения состояния системы при химическом превращении. Эндо- и экзотермические реакции. Влияние катализатора на энергетическое состояние химической реакции. Основные законы формальной кинетики: уравнение Аррениуса, закон действующих масс.
15. Основные положения, итоговое уравнение и выводы по теории активных соударений и по теории переходного состояния. Сравнительный анализ теорий.
16. Механизмы химических реакций. Реакции нуклеофильного замещения по типу S_n1 и S_n2 .
17. Механизмы химических реакций. Реакции восстановления. Механизмы, условия и катализаторы процесса гидрирования.
18. Механизмы химических реакций. Реакции окисления. Механизмы и условия реакции эпоксидирования олефинов надкислотами.
19. Механизмы химических реакций. Реакции окисления. Механизмы и условия реакции озонирования олефинов.
20. Механизмы химических реакций. Реакции раскрытия гетероциклов. Механизмы и условия реакции β -оксипропилирования ароматических аминов.
21. Механизмы химических реакций. Радикально-цепной механизм реакции окисления углеводов.

Дисциплина «Химическая технология органических веществ»

Часть 1. Классы углеводов

1. Низшие парафины. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов выделения.

2. Высшие парафины. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов выделения.
3. Изопарафины. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
4. Низшие олефины. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
5. Высшие олефины. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
6. Диеновые углеводороды. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
7. Ароматические углеводороды. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
8. Синтез-газ. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
9. Спирты. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
10. Простые эфиры. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
11. Гликоли. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
12. Гидроперекиси углеводородов. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
13. Кетоны и альдегиды. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
14. Окиси олефинов. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.
15. Простые полиэфиры. Физико-химические свойства и области применения. Сравнение способов получения.

Часть 2. Теоретические и технологические основы процессов

16. Теоретические и технологические основы процесса получения низших олефинов на примере получения этилена пиролизом прямогонного бензина. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

17. Теоретические и технологические основы процесса получения ароматических углеводородов на примере получения бензола гидродеалкилированием пиролизной фракции С6-С8. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

18. Теоретические и технологические основы процесса получения линейных α -олефинов на примере процесса олигомеризации этилена в присутствии триэтилалюминия. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

19. Теоретические и технологические основы процесса получения высших разветвленных олефинов на примере получения тримеров пропилена олигомеризацией пропилена в присутствии фосфорнокислотного катализатора. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

20. Теоретические и технологические основы процесса получения изопарафинов на примере получения изопентана изомеризацией н-пентана. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

21. Теоретические и технологические основы процесса получения алкилбензола на примере получения этилбензола алкилированием бензола этиленом. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

22. Теоретические и технологические основы процесса получения простых эфиров на примере получения метил-трет-бутилового эфира алкилированием метанола изобутиленом. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

23. Теоретические и технологические основы процесса получения гликолей на примере получения моноэтиленгликоля гидратацией окиси этилена. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

24. Теоретические и технологические основы процесса получения окисей олефинов на примере получения окиси этилена окислением этилена кислородом. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

25. Теоретические и технологические основы процесса получения окисей олефинов на примере получения окиси пропилена эпоксицированием пропилена гидроперекисью этилбензола. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

26. Теоретические и технологические основы процесса получения гидропероксидов на примере получения гидроперекиси этилбензола окислением бензола кислородом воздуха. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

27. Теоретические и технологические основы процесса получения ненасыщенных соединений на примере получения стирола дегидратацией метилфенилкарбинола. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

28. Теоретические и технологические основы процесса получения спиртов на примере получения триметилкарбинола гидратацией изобутиленсодержащей фракции. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

29. Теоретические и технологические основы процесса получения олефинов на примере получения изобутилена дегидратацией триметилкарбинола. Принципиальная технологическая схема: блок подготовки сырья, реакторный блок, блок разделения реакционной массы.

Дисциплина «Основы проектирования и оборудование предприятий
органического синтеза»

Часть 1. Общие вопросы свойств и параметров технологических потоков

1. Основные свойства жидкостей (текучесть, липкость, вязкость, сжимаемость, плотность, удельный вес, гидростатическое давление). Свойства и размерности давления.
2. Виды течения жидкости (напорное и безнапорное, стационарное и нестационарное, равномерное и неравномерное). Режимы течения жидкости (ламинарный, переходный, турбулентный). Критерий Рейнольдса.
3. Уравнения постоянства расхода жидкости. Зависимость средней скорости потока от живого сечения или диаметра трубы при постоянном расходе жидкости.
4. Основные закономерности и применение псевдоожигенного («кипящего») слоя. Первая и вторая критические скорости псевдоожигенного агента. Плюсы и минусы КС.
5. Сущность и основные понятия массообмена. Движущая сила процессов массообмена. Основные массообменные процессы.
6. Греющие теплоносители (насыщенный водяной пар, горячая вода, органические, ионные, жидкометаллические теплоносители, дымовые газы, электрический ток). Охлаждающие теплоносители (вода, воздух, лед, низкокипящие жидкости, хладагенты).
7. Сущность и основные понятия теплообмена. Теплоотдача и теплопередача. Тепловой поток. Основные тепловые процессы.

Часть 2. Аппаратурное оформление химико-технологических процессов

8. Устройство, характеристика (по производительности, напору, КПД, равномерности подачи) и принцип действия поршневых насосов. Воздушные колпаки. Индикаторная диаграмма. Диаграмма подачи.
9. Устройство, характеристика (по производительности, напору, КПД, равномерности подачи) и принцип действия центробежных насосов. Конструкции рабочего колеса.

10. Классификация контактных устройств. Гидродинамические рабочие режимы тарелок. Устройство и принцип действия тарельчатых колонн, их плюсы и минусы. Влияние флегмового числа на показатели ректификации (четкость разделения, размеры колонны, расходы теплоносителей и производительность колонны).

11. Классификация контактных устройств. Гидродинамические рабочие режимы насадок. Устройство и принцип действия насадочных колонн, их плюсы и минусы. Влияние флегмового числа на показатели ректификации (четкость разделения, размеры колонны, расходы теплоносителей и производительность колонны).

12. Аппаратура для разделения газозвесей. Конструкция моно- и мультициклонов, трубчатых электрофильтров. Их плюсы и минусы.

13. Классификация теплообменного оборудования. Устройство кожухотрубчатых и пластинчатых теплообменников, сравнительная характеристика.

14. Азеотропная ректификация. Схема установки. Разделения смеси этанола с водой с добавлением бензола.

Часть 3. Химические реакторы

15. Классификация реакторов и факторы, влияющие на их конструкцию. Особенности применения реакторов смешения и вытеснения.

16. Реакторы каталитических газофазных процессов. Реакторы с неподвижным слоем катализатора – реакторы с катализаторными решетками. Тепловой баланс адиабатического реактора.

17. Реакторы каталитических газофазных процессов. Реакторы с неподвижным слоем катализатора – реакторы с компактным слоем зернистого катализатора. Тепловой баланс адиабатического реактора.

18. Реакторы каталитических газофазных процессов. Реакторы с неподвижным слоем катализатора полочного типа. Тепловой баланс адиабатического реактора.

19. Реакторы каталитических газофазных процессов. Реакторы с неподвижным слоем катализатора трубчатого типа. Тепловой баланс изотермического реактора.

20. Реакторы каталитических газофазных процессов. Реакторы с неподвижным слоем катализатора пластинчатого типа. Тепловой баланс изотермического реактора.

21. Реакторы каталитических газофазных процессов. Реакторы с движущимся слоем катализатора. Тепловой баланс изотермического реактора.

22. Реакторы каталитических газофазных процессов. Реакторы с псевдооживленным слоем зернистого катализатора. Тепловой баланс адиабатического реактора.

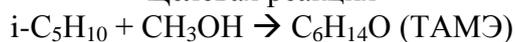
23. Реакторы некаталитических газофазных процессов. Классификация, назначение, основные показатели работы и конструкция трубчатых печей. Тепловой баланс изотермического реактора.

Задачи по государственному экзамену

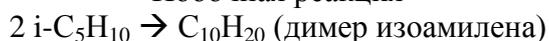
Задача 1.

При алкилировании метанола изоамиленом образуется 950 кг третамилметилового эфира (ТАМЭ). Расходный коэффициент изоамилена 0,9 кг на 1 кг ТАМЭ, степень превращения изоамилена равна 1. Определить: селективность процесса, расходные коэффициенты по сырью; составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция



Побочная реакция



Задача 2

При хлорировании бензола, образуется 2000 кг хлорбензола и 55кг дихлорбензола. Мольное соотношение исходной смеси бензол: хлор равно 3:1. Технический бензол содержит 98% масс. основного вещества.

Определить: степень превращения бензола; расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – получение хлорбензола:



Побочная реакция – получение дихлорбензола:

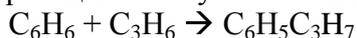


Задача 3

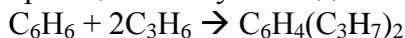
При алкилировании бензола пропиленом образуется 1000 кг этилбензола и 15 кг диэтилбензола. Для увеличения селективности бензол подается в трехкратном избытке от стехиометрически необходимого. Степень чистоты бензола 98,5% масс. в этилене содержится 2% об. этана. Определить: степень превращения бензола и селективность по

бензолу; расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – получение этилбензола:



Побочная реакция – получение диэтилбензола:



Задача 4

При хлорировании бензола, образуется 50 кг хлорбензола. Селективность процесса 97%. Мольное соотношение исходной смеси бензол: хлор равно 3:1. Технический бензол содержит 98% масс. основного вещества, технический хлор содержит 3% масс. примесей. Определить: количество образующегося дихлорбензола; степень превращения бензола; расходные коэффициенты по сырью. Предложить мероприятия по снижению расходных коэффициентов. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – получение хлорбензола:



Побочная реакция – получение дихлорбензола:



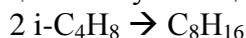
Задача 5.

При алкилировании метанола изобутиленом образуется 840 кг метилтретбутилового эфира (МТБЭ). Расходный коэффициент изобутилена 0,9 кг на 1 кг МТБЭ, степень превращения изобутилена равна 1. Определить: количество превращенного метанола; образовавшихся димеров; селективность процесса, расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – получение МТБЭ:



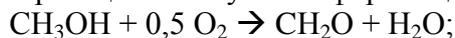
Побочная реакция - получение диизобутилена:



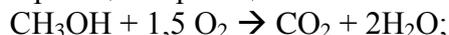
Задача 6.

При каталитическом окислении метанола кислородом воздуха на серебряном катализаторе образуется 440 кг формальдегида. Селективность процесса 80%, степень превращения метанола 90%. Технический метанол содержит 10% диметилового эфира. Определить: количество подаваемого воздуха; количество исходных веществ и продуктов реакции; расходные коэффициенты по сырью; предложить мероприятия по снижению расходных коэффициентов (обосновать). Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – получение формальдегида:



Побочная реакция – реакция полного окисления:



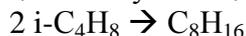
Задача 7.

При гидратации изобутилена образуется 360 кг триметилкарбинола. Селективность процесса 98%, конверсия изобутилена 99%. Мольное соотношение изобутилен: вода равно 1:1,5. Определить: количество превращенной воды; расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – получение ТМК:



Побочная реакция - получение диизобутилена:



Задача 8.

При гидратации окиси этилена образуется 250 кг этиленгликоля. Селективность превращения окиси этилена в моноэтиленгликоль 98%, степень превращения окиси этилена

1. Мольное соотношение окись этилена: вода равно 1:18. Составить мольный и массовый материальный баланс; определить расходные коэффициенты по сырью.

Целевая реакция – получение МЭГ:



Побочная реакция – получение ДЭГ:



Задача 9.

При дегидратации метилфенилкарбинола образуется 1500 кг стирола. Селективность процесса 0,83, конверсия метилфенилкарбинола 71%. С целью увеличения выхода целевого продукта на стадию химического превращения исходное сырье подается в смеси с водяным паром. Массовое соотношение МФК: водяной пар 1:4. Составить мольный и массовый материальный баланс. Определить: количество превращенной воды; расходные коэффициенты по сырью.

Целевая реакция – получение стирола:



Побочная реакция – получение ацетофенона:



Задача 10.

На реакцию каталитического окисления подано 15 000 кг/ч технического пропилена, его степень превращения 13%, при этом образовалось 2400 кг/ч окиси пропилена. Технический пропилен содержит, % масс: пропилен- 98, пропана- 2. Определить: объем поданного воздуха, если принять, что в воздухе содержится 20% кислорода, остальное азот; селективность процесса и выход целевого продукта, расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальный баланс.

Целевая реакция – окисление этилена в этиленоксид:



Побочная реакция – полное окисление пропилена:



Задача 11.

На реакцию каталитического окисления подано 100 кг технического этилена, его степень превращения 13%, при этом образовалось 3 кг ацетальдегида. Технический этилен содержит 97% этилена, 3% этана. Определить: объем поданного воздуха, если принять, что в воздухе содержится 21% кислорода, остальное азот; селективность процесса и выход целевого продукта, расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция – окисление этилена в этиленоксид:



Побочная реакция – окисление этилена в ацетальдегид:



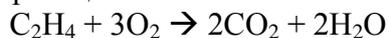
Задача 12.

На реакцию каталитического окисления подано 15 000 кг/ч технического этилена, его степень превращения 15%, при этом образовалось 2400 кг/ч окиси этилена. Технический этилен содержит, % масс: этилена- 98, этана- 2. Определить: объем поданного воздуха, если принять, что в воздухе содержится 20% кислорода, остальное азот; селективность процесса и выход целевого продукта, расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальный баланс.

Целевая реакция – окисление этилена в этиленоксид:



Побочная реакция – полное окисление этилена:



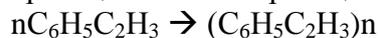
Задача 13.

В процессе каталитического дегидрирования этилбензола пропускная способность по сырью 150 т/сут. Селективность процесса 0,83, конверсия этилбензола 73%. Составить мольный и массовый материальный баланс; определить расходные коэффициенты по сырью.

Целевая реакция – получение стирола:



Побочная реакция – полимеризация стирола:



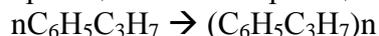
Задача 14.

В процессе каталитического дегидрирования кумола пропускная способность по сырью 200 т/сут. Селективность процесса 0,87, конверсия этилбензола 78%. Определить расходные коэффициенты по сырью. Составить мольный и массовый материальный баланс.

Целевая реакция – получение α -метилстирола:



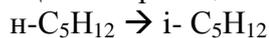
Побочная реакция – полимеризация стирола:



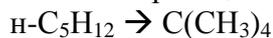
Задача 15.

Мощность процесса изомеризации н-пентана 90 т.т. в год по изопентану. Эффективный фонд рабочего времени 8400 часов. Селективность процесса 96%, конверсия - 79%. Потери процесса составляют 3%. Составить мольный и массовый материальные балансы процесса.

Целевая реакция:



Побочная реакция:



3.2 Порядок сдачи Государственного экзамена

Проверка освоенных студентом компетенций осуществляется в форме государственного экзамена на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Экзамен принимает комиссия, сформированная, как правило, из преподавателей выпускающей кафедры и представителей работодателей. Состав комиссии определяется приказом ректора. Перечень вопросов и заданий, выносимых для проверки на государственном экзамене, доводится до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до даты экзамена. Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации по вопросам, включенным в данную программу. Экзамен проводится в письменной или/и устной форме по вопросам и заданиям, перечень которых прилагается в п. 3.1 настоящей Программы. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса и 1 практическое задание. Билет на экзамене выбирается случайным

образом. Время для подготовки к ответу – не менее 1 академического часа. На экзамене допускается использование справочной литературы: «Справочник химика» т.1-3, «Краткий справочник физико-химических величин». Проведение экзамена предполагает выступление студента перед экзаменационной комиссией в течение 10 - 15 минут по вопросам и заданиям, сформулированным в билете. Экзаменаторам предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы в соответствии с утвержденной программой (в целом время ответа выпускника должно составлять не более 0,5 академического часа). Присутствие посторонних лиц на государственных экзаменах допускается только с разрешения ректора вуза.

3.3 Критерии выставления оценок

Государственный экзамен оценивается по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Результаты государственных экзаменов, объявляются в день их проведения.

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если, по мнению всех членов государственной экзаменационной комиссии, выпускник дал полные развернутые ответы на теоретические вопросы билета. Полностью выполнил практическое задание, продемонстрировал высокий уровень готовности уровень освоения материала, предусмотренного учебными программами дисциплин, знаний и умений, позволяющий решать типовые и поисковые задачи профессиональной деятельности, информационной и коммуникативной культуры, готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой. В процессе экзамена студент демонстрировал обоснованность, четкость, полноту изложения ответов на вопросы и задания экзаменационного билета и дополнительные вопросы. Допускается неполный ответ на один дополнительный вопрос.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если, по мнению всех членов государственной экзаменационной комиссии, выпускник дал полные

развернутые ответы на теоретические вопросы билета и полностью выполнил практическое задание, однако не ответил на ряд дополнительных вопросов. Оценка «хорошо» также может быть выставлена в случае, если ответ на один из теоретических вопросов неполный, либо практическое задание выполнено не в полном объеме. В целом студент продемонстрировал хороший уровень освоения материала, предусмотренного учебными программами дисциплин, знаний и умений, позволяющий решать типовые задачи профессиональной деятельности, информационной и коммуникативной культуры, готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой. Ответ студента носил обоснованный и четкий характер.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если, по мнению всех членов государственной экзаменационной комиссии, выпускник дал неполные ответы на теоретические вопросы билета и не полностью выполнил практическое задание. Однако в целом студент продемонстрировал достаточный уровень освоения материала, предусмотренного учебными программами дисциплин, знаний и умений, позволяющий решать типовые задачи профессиональной деятельности, информационной и коммуникативной культуры, готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой. Ответ студента по большей части носил обоснованный характер.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если ответы на вопросы билета и практическое задание отсутствуют либо содержат существенные фактические ошибки.

После обсуждения ответов и выставления консолидированной оценки всеми членами ГЭК, результаты заносятся в протокол, образец которого представлен ниже.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)**

**ПРОТОКОЛ № _____
заседания государственной экзаменационной комиссии
по оценке выполнения задания
междисциплинарного государственного экзамена**

Студент:

Ф.И.О. Ахунова Алсу Раифовна
Группа 1420
Факультет технологический
Кафедра ХТОВ
Направление Химическая технология
Профиль Химическая технология органических веществ
Билет №

Экзаменационные вопросы:

1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
-
-

Результаты ответов:

Вопросы	Оценка ответа (по 5-бальной шкале)
1 вопрос	_____
2 вопрос	_____
3 вопрос	_____
4 вопрос	_____

Общая оценка экзамена: _____

Решение о соответствии требованиям к профессиональной подготовке специалиста
(бакалавра, магистра):

- соответствует требованиям ФГОС	«ДА»	«НЕТ»
- в целом соответствует требованиям ФГОС	«ДА»	«НЕТ»
- не соответствует требованиям ФГОС	«ДА»	«НЕТ»

(нужное подчеркнуть)

Дата: 27.11.2017

Председатель ГЭК: _____ /Л.С. Сахипов/
Члены ГЭК: _____ /Д.Н. Земский/
_____ /Г.А. Калабин/
_____ /И.Г. Ахметов/
_____ /В.А. Шепелин/
_____ /Т.С. Линькова/

4 Требования к Выпускной квалификационной работе

По итогам ВКР проверяется степень освоения выпускником компетенций определенных ФГОС ВО и ООП ВО по направлению подготовки 18.03.01 профиль ХТОВ.

Выпускная квалификационная (дипломная) работа бакалавра представляет собой законченную проектную или исследовательскую экспериментальную разработку, которая отражает умения выпускника:

- анализировать предыдущий опыт проектирования и эксплуатации технологических установок, научную литературу по разрабатываемой теме;
- планировать и проводить расчетные работы по составлению материальных и тепловых балансов, технологического оборудования или самостоятельно осуществлять экспериментальную работу;
- обсуждать полученные результаты и делать обоснованные выводы.

Выпускная работа, представляемая в форме расчетно-пояснительной записки или рукописи, завершает обучение дипломированного специалиста и отражает возможность самостоятельно решать поставленную проектную или научную проблему. Тема выпускной работы определяется руководителем в соответствии с разрабатываемой тематикой кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Защита выпускной работы проводится на заседании ГАК.

4.1 Структура и содержание расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы

Структура выпускной работы, соотношение объемов выше указанных элементов в каждом конкретном случае определяются в зависимости от темы, объекта, предмета и целевой направленности проекта или исследования, задания для подготовки квалификационной работы. Титульный лист является первым листом работы, на котором необходимо указать название, имя автора, год и место выполнения. Он содержит основные сведения о работе, авторе, лицах, проводивших контроль данной работы и рецензирование.

Первые листы выпускной квалификационной работы являются стандартными и выдаются перед началом проектирования (рисунки 2-6)

Лист 1 - Титульный лист

Лист 2 - Задание на проектирование

Лист -3 Нормоконтроль

Лист 4 - Отзыв руководителя

Лист 5 - Содержание

ВВЕДЕНИЕ

- Наименование технологии получения и основной продукции.

Актуальность разрабатываемой темы

- общие сведения о технологии и получаемой продукции. Метод производства, мощность установки, количество технологических стадий, потоков. Область применения целевого продукта.

- динамика потребления товарной продукции в настоящее время и на перспективу, оценка экспортных возможностей.

- сведения об основных потребителях продукции в РФ и за рубежом: наименование предприятия потребителя, его месторасположение, объем потребляемой продукции, загруженность мощностей.

Цель работы

- формулируются основные цели и вспомогательные задачи, стоящие при проектировании производства.

Техническая новизна проекта

- формулируются нововведения проекта позволяющие достичь запланированных показателей производства.

Апробация работы

- основные публикации по теме проекта, акты заключений о внедрениях, апробациях, опытно-промышленных испытаниях, участие в конкурсах.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1 Сведения об отечественных и зарубежных производителях

- общие сведения о предприятии (наименование, месторасположение, официальный сайт предприятия).

- общие сведения о технологической оснащенности предприятия (метод производства, количество и мощность установок, обеспеченность сырьем, уровень и направленность дальнейшей переработки).

Представленные данные следует систематизировать в виде таблиц 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 - Сведения об отечественных производителях

Компания	Город	Официальный сайт	Общая характеристика производства
ОАО «Нижнекамскнефтехим»	Нижнекамск	http://www.nknh.ru/	Некаталитическая гидратация окиси этилена. Сырье: окись этилена, химочищенная вода – собственное производство. Экспорт. Мощность установки 170 т. т. в год
ОАО «Сибур-Нефтехим»	Дзержинск	http://www.sibur.ru/snh	

Таблица 1.2 - Сведения о зарубежных производителях

Компания	Страна, город	Общая характеристика производства
Североамериканские производители:		
Dow	Канада, Prentiss	Некаталитическая гидратация окиси этилена. Сырье: окись этилена, химочищенная вода – собственное производство. Производство ПЭТФ. Мощность установки 700 т. т. в год.
EquistarChemicalCompany	США, Bayport	
Азиатские производители:		
BASF YPC CompanyLimited	Китай, Nanjing	
Samsung General Chemicals Co. Ltd.	Корея, Daesan	
Optimal Glycols	Малайзия, Kertih	
Европейские производители:		
Ineos	Бельгия, Antwerpen	

1.2 Техничко-экономическое сравнение существующих методов производства

- перечень существующих методов производства;

- отдельно по каждому методу производства: химизм процесса, принципиальная технологическая схема, описание схемы, характеристика реакторного блока (классификация реактора, наличие и вид катализатора) и

методов разделения реакционной смеси, основные виды сырья, рабочие параметры процесса, расходные коэффициенты на сырье и энергоносители, качество получаемого продукта.

Химизм процесса следует представлять в виде схемы химических реакций, при которых образуются целевые и побочные продукты.

Характеристика реакторного блока (классификация реактора, наличие и вид катализатора) и методов разделения реакционной смеси, основные виды сырья, рабочие параметры процесса, расходные коэффициенты на сырье и энергоносители, качество получаемого продукта следует представлять в виде **формы 1а**.

1.3 Химические и физико-химические основы производства

Химизм процесса по стадиям.

Приводится классификация и схемы химических реакций процесса.

Кинетика процесса.

- механизм целевой реакции.

- кинетические уравнения основных и побочных реакций. Влияние температуры и давления на скорость целевой и побочных химических реакций. Влияние температуры и давления на концентрацию целевого продукта, селективность и степень превращения основного сырья.

- определение оптимальных параметров процесса и времени пребывания сырья в реакторе.

- катализатор. Тип катализатора, влияние катализатора на кинетику процесса. Основные яды катализатора, методы регенерации катализатора.

Термодинамика процесса.

- классификация целевых и побочных реакций по тепловому режиму.

- равновесие химических реакций, влияние параметров технологического процесса (температуры, давления и др.) на равновесие целевой реакции.

- тепловые эффекты химических реакций и физических процессов.

- влияние термодинамики и кинетики процесса на выход целевого продукта, установление оптимальных параметров технологического процесса.

Итогом рассмотрения кинетики и термодинамики процесса является установление диапазона оптимальных параметров и достигаемых, при данных параметрах, показателей процесса, данные систематизируются в форме 1б.

Гидродинамические режимы реакционного процесса

Влияние гидродинамических условий проведения реакционного процесса на основные показатели.

Выбор реакционного аппарата с учетом кинетики, термодинамики и гидродинамических режимов.

Теоретические основы процессов разделения

Приводятся сведения об образующихся азеотропах разделения реакционной смеси. Влияние условий разделения на качество получаемого продукта.

1.4 Физико-химические и теплофизические свойства исходных веществ, промежуточных, целевых и побочных продуктов

Приводятся справочные данные по физико-химическим и теплофизическим свойствам всех применяемых при расчете химических соединений.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.1 Основные стадии и технологические операции

Необходимо представить все ключевые операции и параметры. Предлагается основные стадии представить в виде четырех основных блоков: блок подготовки сырья, блок реакторный, блок разделения реакционной массы, выделения целевого продукта, блок переработки побочных продуктов.

Блок подготовки сырья: смешение метанола и изобутан-изобутиленовой фракции в мольном соотношении 1,075:1;

подогрев исходной реакционной массы с начальной температурой 20-25⁰ С до 100±10⁰ С.

Блок реакторный: исходная реакционная смесь подается в полочный реактор адиабатического типа. Реактор состоит из трех основных секций, в которых расположен катализатор. Реакция экзотермическая, вследствие чего, проходя через слой катализатора реакционная смесь разогревается. Для снятия тепла экзотермической реакции используются выносные холодильники, где температура реакционной смеси снимается со 120⁰ С до 70⁰ С.

Компонентный состав реакционной смеси на выходе из реактора: метанол, изобутилен, изобутан, метилтретбутиловый эфир, димеры изобутилена.

Блок разделения: разделение реакционной массы осуществляется по двухколонной схеме. В первой колонне отделяется непревращенное сырье (ИИФ и метанол, т.к. они образуют друг с другом азеотроп). Во второй колонне выделяется товарный МТБЭ, а кубовая жидкость содержит димеры изобутилена и смолы.

2.2 Характеристика сырья, целевых и побочных продуктов, вспомогательных материалов и энергоносителей

Приводятся требования и соответствия к сырью, целевым и побочным продуктам, материалам и энергоносителям в соответствии с нормативами стандартов (ГОСТ, ТУ и т.д.)

Характеристики сырья, целевых и побочных продуктов, вспомогательных материалов приводятся в форме 2а, а характеристика энергоносителей в форме 2б.

2.3 Описание технологической схемы производства

Технологическая схема должна содержать все основные аппараты и машины. На технологической схеме указываются рекомендуемые параметры теплоносителя или хладагента на входе в каждый теплообменный аппарат, а

также схема регулирования важнейших параметров процесса с указанием основной отсекающей и регулирующей арматуры.

Описание технологической схемы производится по стадиям технологического процесса, начиная с поступления и подготовки сырья и кончая отгрузкой готового продукта. В описании указываются:

- основные технологические параметры процесса, при этом особо выделяются параметры, влияющие на обеспечение качества продукции и безопасность процесса;

- используемое основное оборудование;

- системы регулирования, сигнализаций и блокировок технологических параметров.

В описании схемы должны быть указаны данные о съеме продукции с единицы объема оборудования по всем основным и вспомогательным стадиям, в том числе узлам приготовления и регенерации катализаторов и вспомогательных материалов, очистки и обезвреживания отходов производства, сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, механизации загрузки реагентов и т.п.

В описании технологической схемы приводятся основные рабочие и максимально допустимые параметры технологического оборудования.

Для аппаратов разделения аэрозолей указать меры по предотвращению образования отложений твердой фазы на внутренних поверхностях этих аппаратов или безопасные способы и периодичность проведения операций по удалению отложений.

В описании реакционных процессов, протекающих с возможным образованием промежуточных перекисных соединений, побочных взрывоопасных продуктов осмоления и уплотнения (полимеризации, поликонденсации) и других нестабильных веществ с вероятным их отложением в аппаратуре и трубопроводах, указать:

- способы и периодичность контроля за содержанием в исходном сырье примесей, способствующих образованию взрывоопасных веществ, а также за наличием в промежуточных продуктах нестабильных соединений;

- способы и периодичность ввода ингибиторов, исключающих образование в аппаратуре опасных концентраций нестабильных веществ;

- необходимость непрерывной циркуляции продуктов, сырья в емкостной аппаратуре для предотвращения или снижения возможности отложения твердых взрывоопасных нестабильных продуктов;

- способы и периодичность вывода обогащенной опасными компонентами реакционной массы из аппаратуры;

- режим и время хранения продуктов, способных полимеризоваться или осмоляться, включая сроки их транспортирования.

При применении катализаторов, в том числе металлоорганических, которые при взаимодействии с кислородом воздуха и (или) водой могут самовозгораться и (или) взрываться, указать меры, исключающие возможность подачи в систему сырья, материалов и инертного газа, содержащих кислород и (или) влагу в количествах, превышающих предельно допустимые значения. Указать допустимые концентрации кислорода и влаги, способы и периодичность контроля за их содержанием в исходных продуктах с учетом физико-химических свойств, применяемых катализаторов.

В описании схемы дать рекомендации по использованию вторичных энергоресурсов.

2.4 Аналитический контроль производства

В этом разделе представить: Рекомендации по аналитическому контролю производства, содержащие указания о месте отбора пробы, периодичность выполнения анализа, контролируемые параметры и нормируемые пределы его изменения, используемые методики анализа и указания о его исполнителе.

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Материальный баланс установки

Расчет материального баланса приводится в следующей последовательности:

- схема материальных потоков;
- схема химических реакций (химизм процесса);
- исходные данные;
- расчет материального баланса;
- сводная таблица материального баланса.

Схема материальных потоков: представляется в виде графа, где узловыми точками являются технологические аппараты, в которых происходят массообменные и химические процессы (обозначаются римскими цифрами I, II и т.д.), а ребра графа материальные потоки (обозначаются арабскими цифрами 1, 2 и т.д.). Ниже представленного графа приводится перечень технологического оборудования и материальных потоков.

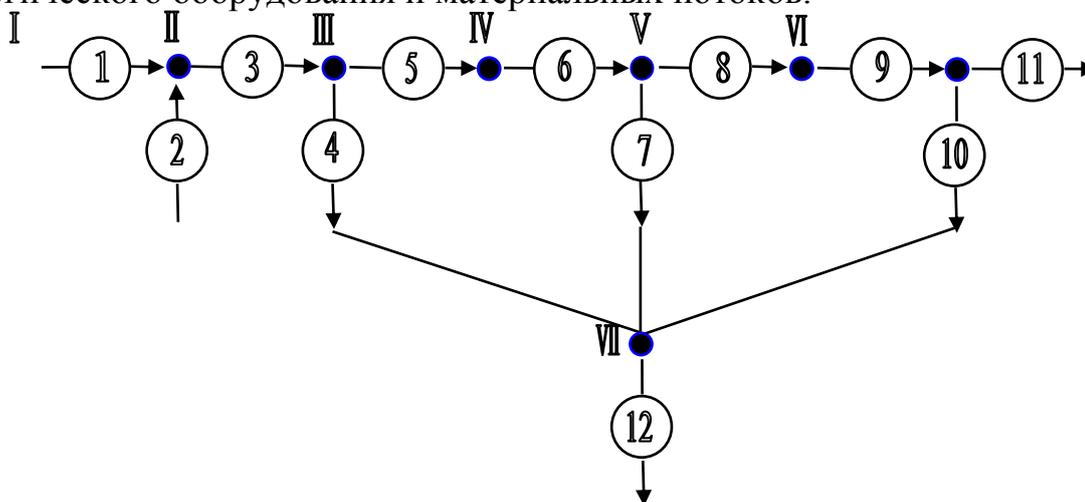


Рисунок 3.1 – Схема материальных потоков

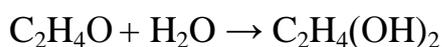
Перечень оборудования: I – реакционная печь П-1; II – конденсатор серы Т-1; III – реактор Р-1; IV – конденсатор серы Т-3; V – реактор Р-2; VI – конденсатор серы Т-5; VII – серная яма.

Перечень материальных потоков: 1 – кислые газы; 2 – воздух из атмосферы; 3 – реакционный газ с $t=320\div 390$ °С; 4 – жидкая сера из Т-1; 5 –

реакционный газ после Т-1 с $t=176^{\circ}\text{C}$; 6 – реакционный газ после Р-1; 7 – жидкая сера из Т-3; 8 – реакционный газ после Т-3 с $t=169^{\circ}\text{C}$; 9 – реакционный газ после Р-2; 10 - жидкая сера из Т-5; 11 – остаточный газ из Т-5 на установку скот-процесса с $t=132\div 140^{\circ}\text{C}$; 12 – элементарная сера.

Схема химических реакций (химизм процесса): оформляется в виде набора химических реакций, которые приводят к образованию целевых и побочных продуктов. Химические реакции нумеруются, затем приводится название реакции и стехиометрические уравнение реакции:

1 Реакция гидратации окиси этилена:



2 Реакция оксиалкилирования этиленгликоля:



Исходные данные:

К исходным данным относятся: производительность установки, годовой эффективный фонд рабочего времени, селективность превращения исходного сырья, степень превращения исходного сырья, степень чистоты исходного сырья, распределение сырья между продуктами реакции, мольные соотношения исходных веществ и др.

Расчет материального баланса.

Приводится подробный расчет материального баланса, расчет химических реакций осуществляется через моль вещества. После расчета компонентов реакционной смеси и количества требуемого сырья составляется таблица материального баланса. Таблицы материального баланса составляются после каждой операции и затем используются при технологических расчетах данных аппаратов.

Таблица 3.1 - Таблица материального баланса

Наименование исходного сырья	кг/ч	кмоль/ч	Наименование компонентов реакционной смеси	кг/ч	кмоль/ч

Расходные коэффициенты по сырью и вспомогательным материалам приводятся в форме 3а.

3.2 Расчеты и выбор технологического оборудования

Приводится подробный расчет технологического оборудования. Вначале формулируются исходные данные для расчета оборудования. Затем подробный расчет одного выбранного оборудования. Расчет ведется отдельно по каждому типу технологического оборудования. По окончании расчета все требуемое оборудование сводится в таблицу форм 3б и 3в.

3.3 Расчет количества технологического оборудования

В виде таблицы приводится требуемое технологическое оборудование.

Таблица 3.1 – Количество технологического оборудования

Поз. аппарата на технологической схеме	Рабочее количество, шт.	Резервное количество, шт.	Общее количество, шт.

3.4 Моделирование и оптимизация технологического узла

С консультантом по данному разделу выбирается узел (выделения или реакторный блок) и после согласования с руководителем проекта производится его моделирование с применением автоматизированной системы проектирования технологических процессов UniSim Design (лицензия выдана ФГБОУ ВПО «КНИТУ» от 22.01.2015 г.). После построения математической модели и проверки ее на адекватность производится оптимизация работы данного узла в соответствии с поставленной задачей.

3.5 Механический расчет основного аппарата

Приводится выбор материала основного аппарата исходя из свойств среды и условий проведения процесса. Рассчитываются толщина стенки, верхней и нижней крышки реактора, фланцы и их усиление. При высоте аппарата больше 7 м рассчитывается ветровая нагрузка.

3.6 Тепловой баланс реактора

Производится выбор контактного аппарата по тепловому режиму и рассчитывается тепловой его баланс. Определяются основные нормы на энергоносители.

4 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Обосновывается выбор автоматизированной системы управления технологическими системами, технических средств автоматизации, с указанием диапазона измерения, количества, марки и страны происхождения. Технические средства автоматизации представляются по *форме 4а*.

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рекомендации по охране окружающей среды и утилизации отходов производства

В этом разделе представить:

Характеристику не утилизируемых отходов производства, загрязненных сточных вод и газовых выбросов необходимо изобразить в виде таблицы.

Таблица должна содержать:

- место вывода технологической системы отходов, сточных вод и газовых выбросов;
- количество (среднее, минимальное и максимальное) на одну тонну готового продукта или за операцию;
- состав;
- сведения о токсичности вредных веществ, содержащихся в отходах, стоках и выбросах;
- агрегатное состояние (для отходов);
- параметры истока (температура и давление);
- куда направляется;
- рекомендуемый метод утилизации или обезвреживания.

Технология первичной (локальной) очистки химически и механически загрязненных сточных вод, в том числе от обработки технологической тары и технологического оборудования, обеспечивающая возможность их повторного использования или направления на центральную станцию биологической очистки (для новых продуктов, не выпускаемых производством). Параметры процесса очистки. Химизм процесса. Рекомендации по переработке или утилизации осадков. Состав очищенных стоков.

Технология обезвреживания газовых выбросов. Химизм процесса. Состав очищенных абгазов. Рекомендации по использованию, утилизации или обезвреживанию использованных реагентов.

Для адсорбционной очистки газовых выбросов указать тип адсорбента, данные по динамической и статической емкости твердых адсорбентов, коэффициенты вытеснения или данные о величинах совместной адсорбции всех компонентов для многокомпонентных смесей, рекомендации по скорости газа и конструкции адсорбента.

Для термообезвреживания - состав, токсичность, коррозионные свойства продуктов сгорания. Технологические режимы. Состав очищенных сбрасываемых в атмосферу газов с учетом фона.

Рекомендации по утилизации или обезвреживанию отходов производства. Химизм процесса. Для термообезвреживания - состав, токсичность, коррозионные свойства продуктов сгорания. Технологические режимы.

Методы контроля содержания вредных исходных, промежуточных и конечных продуктов в воздухе производственных помещений, в воздухе населенных мест, в воде водоемов и почве.

Рекомендации по безопасной эксплуатации производства и охране труда

В этом разделе представить:

Данные по характеристике токсичных свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства. Указать ПДК или ОБУВ и методы их контроля (методики анализа).

Токсикологическая характеристика для новых не выпускаемых промышленностью веществ:

- сведения о характере воздействия на организм человека;
- мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшему применительно к каждому веществу в отдельности;
- рекомендации по индивидуальным средствам защиты работающих и методам их дегазации (очистки).

Пожаро-, взрывоопасные и пирофорные свойства веществ, встречающихся в производстве. Указать температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения, теплоты сгорания, пределы взрываемости, склонность к самовозгоранию, максимальное давление взрыва, скорость нарастания взрыва. Указанные величины должны быть определены для всех агрегатных состояний веществ, а также смесей, встречающихся в производстве.

Дать рекомендации по применению взрывоподавляющих веществ.

Основные опасности производства, обусловленные: особенностями технологического процесса или выполнения отдельных производственных операций, особенностями используемого оборудования и условиями его эксплуатации, нарушениями правил безопасности работающими.

Перечень наиболее опасных мест в технологической схеме при отклонениях от нормального технологического режима.

Указываются ситуации, которые могут создаваться при отклонениях (и каких отклонениях) от рекомендуемых параметров процесса на каждой технологической стадии, узле.

Указать мероприятия в случае возникновения таких отклонений, а также профилактические мероприятия.

Указать возможные источники выделения вредных веществ. Дать рекомендации по обеспечению герметичности оборудования и методам улавливания вредных выделений.

Для новых (не выпускаемых промышленностью) веществ указать методы очистки и дегазации оборудования, трубопроводов и строительных конструкций.

Указания по использованию или обезвреживанию отходов после дегазации.

Указать допустимое содержание кислорода, других окислителей, влаги в транспортирующем газе. Мероприятия по предупреждению образования взрывоопасных смесей в оборудовании и трубопроводах при всех режимах работы, пусках и остановках.

Для новых, не выпускаемых промышленностью продуктов, дать рекомендации по способам дегазации, стирке и частоте соответствующей обработке спецодежды, количеству и типу моющих средств. Рекомендации по очистке сточных вод после обработки одежды.

При производстве новых продуктов дать рекомендации по продолжительности рабочего дня. Указать допустимость труда женщин. Дать рекомендации по медицинскому обследованию работников, дополнительному отпуску и специальному питанию.

Рекомендации по безопасным методам и точкам отбора проб.

Рекомендации о порядке пуска производства, нормальной и аварийной его остановке.

Указать наиболее опасные места технологической схемы с точки зрения возможного возникновения пожара или взрыва.

Указать места в производстве, где необходимо предусмотреть автоматическое пожаротушение.

Указать места возможных источников шума и вибрации по технологическим причинам и дать рекомендации по их устранению или снижению допустимых норм.

Указать возможность накапливания зарядов статического электричества, их опасность и способы нейтрализации по веществам, которых нет в

справочной и нормативной литературе. По известным веществам указать литературный источник.

Дать рекомендации по обезвреживанию и нейтрализации продуктов производства при разливах и авариях.

Указать критические параметры по основным стадиям процесса. Примечание: токсикологические и взрывопожароопасные характеристики приводятся в случае отсутствия их в справочной литературе, для имеющихся указывается источник.

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Производится расчет: капитальных затрат, фонда заработной платы и штатной численности основного и вспомогательного технологического персонала, цеховых служащих, затраты на энергоносители, цеховые затраты и затраты на эксплуатацию и обслуживание технологического оборудования, составляется калькуляция себестоимости единицы продукции и приводятся технико-экономические показатели процесса.

7 ВЫВОДЫ ПО ПРОЕКТУ

Выводы по проекту формулируются лаконично и четко, в одном или двух предложениях формулируя итог раздела. Для полной убедительности сделанные выводы подтверждаются количественными данными по данному разделу.

Особое внимание уделяется технологическим разделам 1, 2, 3, и подразделам (Описание и обоснование принятых в проекте изменений).

Выводы заканчиваются подтверждением экономической целесообразности проектируемого производства.

8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы должен содержать только те источники, которые автор использовал для подготовки выпускной квалификационной работы.

При группировке материалов, включенных в список использованной литературы, следует применять систематический способ, при котором библиографические записи могут размещаться в соответствии с разделами работы.

Библиографическое описание книг составляют, как правило, на языке текста издания. Оно состоит из: сведений об авторе(ах), заглавия книги, указания места издания, года издания, количества страниц в книге.

Приложение А Ведомость проекта

Приложение Б Спецификация сборочного чертежа

Приложение В Формы технологического проекта

Приложение Г Графическая часть проекта:

Чертеж 1 Технологическая схема с системой автоматизированного регулирования и управления процессом (формат А1, отдельно по узлам).

Чертеж 2 Сборочный чертеж основного аппарата

Чертеж 3 Вид сбоку и план расположения технологического оборудования

Чертеж 4 Плакат технико-экономических показателей производства

Чертеж 5 Детализовка сборочного чертежа. Спецификация сборочного чертежа

Сравнительная характеристика методов производства

Таблица 1а - Сравнительная характеристика методов производства

Способ получения продукта	Основные характеристики процесса
Получение стирола дегидрированием этилбензола	<p>Реакторный блок:</p> <ul style="list-style-type: none">- химический процесс: парофазный, гетерогенный, каталитический;- реактор: адиабатический, полочный, вытеснения;- рабочие параметры: температура процесса – 500 – 600 С; <p>давление – 0,1 – 0,12 МПа; катализатор – железноокисный; сырье – этилбензол; мольное соотношение этилбензол: водяной пар – 1:1,5 мольн.</p> <p>- достигаемые показатели реакторного блока: селективность превращения этилбензола в стирол – 0,87; степень превращения этилбензола – 0,63; выход стирола – 55% масс.</p> <p>Система разделения: разделение реакционной массы осуществляется ректификацией по 4 колонной схеме под вакуумом.</p> <p>Получаемый продукт: стирол ГОСТ 10003-90.</p>

Параметры и показатели процесса

Таблица 1б - Оптимальные параметры процесса и достигаемые показатели

Оптимальные технологические показатели процесса	Достигаемые показатели процесса
<ul style="list-style-type: none">- температура реакции: 110 ± 20 °С;- давление процесса $0,42 \pm 0,01$ МПа;- мольное соотношение сырье: вода 1:5;- катализатор – КУ-2ФПП;- время работы катализатора – 3 года;- регенерация катализатора – не требуется;	<ul style="list-style-type: none">- селективность превращения изобутилена в триметилкарбинол – 98%;- степень превращения изобутилена – 98%.- выход триметилкарбинола 96%;- концентрационный состав реакционной смеси (% масс): триметилкарбинол 18, изобутан 43, изобутилен 2, вода 37.

Характеристика сырья, целевых и побочных продуктов, вспомогательных материалов

Таблица 2 а - Требования к сырью, продуктам и вспомогательным материалам

Наименование сырья, материалов, реагентов, катализаторов, полуфабрикатов, изготавливаемой продукции	Номер Государственного или отраслевого стандарта, технических условий, стандарта предприятия	Показатели качества обязательные для проверки	Норма (по ГОСТу, ОСТу, стандарту предприятия)	Назначение, область применения
1	2	3	4	5
Исходное сырье				
Целевые и побочные продукты				
Вспомогательные материалы				

Характеристика энергоносителей

Таблица 2 б - Характеристика энергоносителей

Наименование энергоносителей	Рабочие параметры
Теплоносители	
Хладагенты	

Контрольные и регулируемые параметры технологического процесса

Таблица 2в - Контрольные и регулируемые параметры технологического процесса

Наименование параметров	Диапазон регулирования параметров	Место снятия показателей, тип параметров
Блок подготовки сырья		
Мольное соотношение исходного сырья: метанол: изобутилен	1,075±0,005÷1+0,05 моль.	Трубопровод перед Р-1, регулируется клапанами (номер клапанов на технологической схеме)
Температура исходного метанола перед смешением с ИИФ	105±5 ⁰ С	После теплообменника Т-1, регулируется клапаном подачи пара в Т-1 (номер клапана на технологической схеме)

Расходные коэффициенты по сырью, вспомогательным материалам

Таблица За - Расходные коэффициенты по сырью, вспомогательным материалам

Виды сырья	Значения
Технический метанол	1,73 т/т
Техническая изобутан-изобутиленовая фракция	1,35 т/т
Катализатор КУ-2ФПП	0,075 т/т

Расходные коэффициенты на энергоносители

Таблица 3б - Расходные коэффициенты на энергоносители

Виды энергоносителей	Значения
Пар давления 1 кгс/см ²	3,2Гкал/т
Вода захлажденная 5 ⁰ С	20,4 м ³ /т
Электроэнергия	3,5 кВтч/т

Экспликация технологического оборудования

Таблица 3в - Экспликация технологического оборудования

Наименование и назначение технологического оборудования, позиция по технологической схеме	Характеристики оборудования
Теплообменное оборудование	
Теплообменник поз. Т-1, нагрев исходного метанола	Поверхность теплообмена 157 м ² Диаметр кожуха 1000 мм Размер трубок 25×2×3000 мм Количество трубок 718 шт и т.д.
Массообменное оборудование	
Реакционное оборудование	
Насосное и компрессорное оборудование	
и т.д.	

Спецификация средств автоматизации

Таблица 4а - Спецификация на приборы и средства автоматизации

Позиционное обозначение	Наименование параметра, среда и место отбора	Предельное значение параметра	Место установки	Наименование и характеристика	Тип и модель	Количество по проекту		Изготовитель или поставщик	Примечание
						На один аппарат	На все аппараты		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-1	Расход метанола со склада в Е-1	5 т/ч	На трубопроводе	Диафрагма камерная, диаметр условного прохода $d_y=80$ мм, условное давление $P_y=1,6$ МПа. Материал камер и вставки 12Х18Н10Т.	ДКС16-80	1	1	Казань ПО «Тепло контроль»	
1-2	—//—		По месту	Преобразователь разности давлений с унифицированным выходным сигналом, электрическим сигналом. Выходной токовый сигнал 4-20 мА. Предел измерений прибора 0,6 МПа. Основная погрешность показания 0,5%.	Метран-22ДД-Ех модель 2410	1	1	Челябинск ЗАО ПГ «Метран»	

4.2 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

ПАРАМЕТРЫ СТРАНИЦЫ

Текст расчетно-пояснительной записки (далее РПЗ) должен быть выполнен любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А4 (210×297) мм через полтора интервала черным цветом, кегль 14 Times New Roman, величина абзацного отступа 12 мм. Выравнивание по ширине. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. В общую нумерацию включаются все листы расчетно-пояснительной записки, начиная с титульного за исключением приложений.

В исключительных случаях допускается рукописное изложение текста пояснительной записки одним из цветов: черным, синим, фиолетовым, высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм, расстояние между строками не менее 7 мм и не более 10 мм, величина абзацного отступа 12 мм.

Не разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. Полужирный шрифт и подчеркивание не применяются.

Написание текста должно быть чётким, качественным. Описки и графические неточности, обнаруженные в тексте, могут быть исправлены после аккуратной подчистки или закрасиванием белой краской. Наклейки не допускаются.

Текст расчетно-пояснительной записки печатается (пишется) с соблюдением полей: не менее 5 мм от рамки.

Изложение текста расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы начинается на листе с основной надписью по форме

2 ГОСТ 2.104, продолжается на листах с основной надписью по форме 2а ГОСТ 2.104. Образцы представлены на рисунке 1.

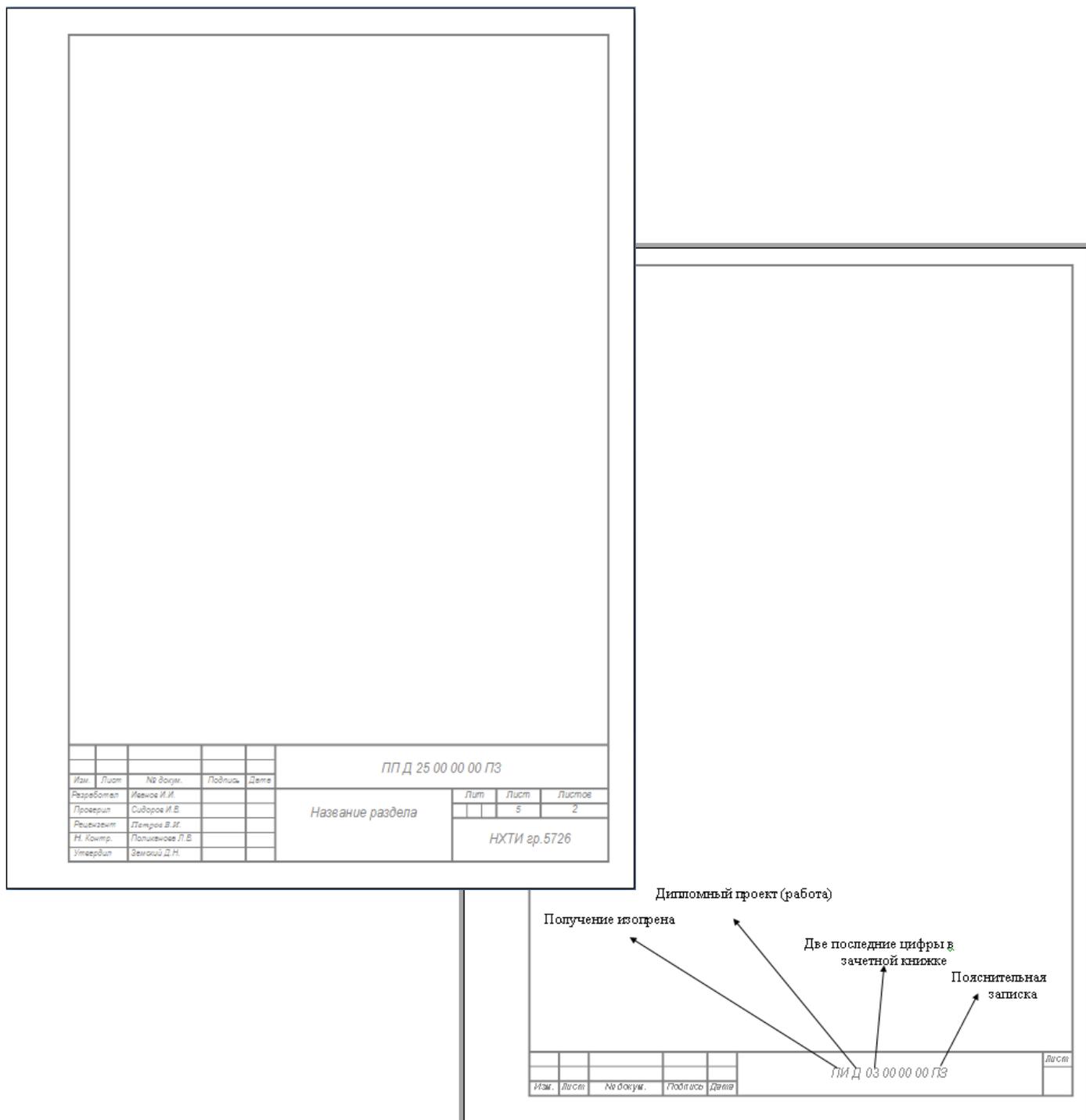


Рисунок 1 – Образцы рамок 2 ГОСТ 2.104, 2а ГОСТ 2.104

ОФОРМЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Титульный лист пояснительной записки оформляется в соответствии с требованиями стандарта НХТИ (филиал) ФГБОУ ВПО КНИТУ. На рисунках 2, 3 представлены образцы титульных листов для дипломного проекта и научно-исследовательской работы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Факультет: технологический
Кафедра: химической технологии
органических веществ
Специальность: 18.03.01
Группа: 1202

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Сафиуллина Романа Олеговича

Рассчитать и спроектировать установку получения изобутилена изомеризацией
н-бутиленов мощностью 85 тысяч тонн в год

Зав. кафедрой _____	Д.Н. Земский
Нормоконтролер _____	Л.В. Поликанова
Руководитель _____	А.Ф. Вахитов
Студент _____	Р.О. Сафиуллин

Консультанты:

по автоматизации производства _____	Г.П. Сечина
по экономической части _____	М.П. Ямков
по безопасности жизнедеятельности _____	О.С. Дмитриева
по оптимизации и моделированию _____	Т.С. Линькова

2016 г.

Рисунок 2 – Образец титульного листа дипломного проекта

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Факультет: технологический
Кафедра: химической технологии
органических веществ
Специальность: 18.03.01
Группа: 1202

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Мингалиевой Резеды Маратовны

Модификаторы резиновых смесей и синтетических каучуков

Зав. кафедрой _____	Д.Н. Земский
Нормоконтролер _____	Л.В. Поликанова
Руководитель _____	Д.Н. Земский
Студент _____	Р.М. Мингалиева

2016 г.

Рисунок 3 – Образец титульного листа научно-исследовательской работы

Содержание пояснительной записки размещают на отдельной (пронумерованной) странице (страницах), снабжают заголовком "СОДЕРЖАНИЕ", не нумеруют как раздел и включают в общее количество страниц пояснительной записки.

В содержание пояснительной записки включают номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов, имеющих заголовки, их наименования и номера страниц; номера и наименования (при наличии) приложений пояснительной записки и номера страниц. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами. Прописными буквами должны записываться аббревиатуры. Образец содержания представлен на рисунке 4.

СОДЕРЖАНИЕ					
Введение.....					
1 Теоретические основы проектируемого производства.....					
1.1 Сведения об отечественных и зарубежных производителях.....					
1.2 Технико-экономическое сравнение существующих методов производства.....					
1.3 Химические и физико-химические основы производства.....					
1.4 Физико-химические и теплофизические свойства исходных веществ, промежуточных, целевых и побочных продуктов.....					
2 Технологические основы проектируемого производства.....					
2.1 Основные стадии и технологические операции.....					
2.2 Характеристика сырья, целевых и побочных продуктов, вспомогательных материалов и энергоносителей.....					
2.3 Описание технологической схемы и системы управления производством.....					
2.4 Аналитический контроль производства.....					
3 Технологические расчеты проектируемого производства.....					
3.1 Материальный баланс установки.....					
3.2 Расчеты и выбор технологического оборудования.....					
3.3 Расчет количества технологического оборудования.....					
3.4 Механический расчет основного аппарата.....					
3.5 Тепловой баланс реактора.....					
4 Моделирование и оптимизация технологического узла.....					
5 Безопасность жизнедеятельности.....					
ПП Д 25 00 00 00 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разработал	Иванов И.И.				Лист
Проверил	Сидоров И.В.				5
					2
СОДЕРЖАНИЕ				НХТИ оп.5776	
6 Экономическая часть.....					
7 Выводы по проекту.....					
8 Список литературы.....					
Приложение А Ведомость проекта					
Приложение Б Спецификация сборочного чертежа					
Приложение В Формы проекта					
Приложение Г Графическая часть проекта					
ПП Д 25 00 00 00 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					6

Рисунок 4 –Содержание дипломного проекта

Если в расчетно-пояснительной записке выпускной квалификационной работы принята особая система сокращения слов и наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ, который располагается на следующей странице за структурным элементом СОДЕРЖАНИЕ. Первое упоминание в сокращенном виде должно стоять в тексте в скобках после полного названия термина (но не в заголовке).

Задание по выпускной квалификационной работе заносится в специальный бланк и утверждается заведующим кафедрой или его

заместителем. Задание подписывается руководителем выпускной квалификационной работы и студентом, принявшим задание к исполнению, и утверждается заведующим кафедрой. Образцы листов заданий для дипломного проекта и научно-исследовательской работы представлены на рисунках 5, 6.

МИНОБНАУКИ РОССИИ Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)	
Кафедра химической технологии органических веществ	
УТВЕРЖДАЮ	
Зав. кафедрой _____ Д.Н. Земский	
« _____ » _____ 20__ г.	
ЗАДАНИЕ	
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ СТУДЕНТУ	
1. Тема проекта Рассчитать и спроектировать установку получения изобутилена дегидрированием изобутана мощностью 55 тысяч тонн в год утверждена приказом по вузу №589-сн от 01.11.2016 г.	
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 15 июня 2017 г.	
3. Исходные данные: мощность 55 тысяч тонн в год.	
4. Содержание и структура расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих обязательной разработке вопросов): введение, теоретические основы проектируемого производства, технологические основы проектируемого производства, технологические расчеты проектируемого производства, моделирование и оптимизация технологического узла, безопасность жизнедеятельности, экономическая часть, выводы по проекту, список литературы. Приложения: ведомость проекта, спецификация сборочного чертежа, формы проекта.	
5. Перечень графического материала: технологическая схема с автоматизацией производства, сборочный чертеж основного аппарата	
6. Дата выдачи задания: 01 мая 2017 года.	
Руководитель _____ И.Г. Ахметов	
Задание принял к исполнению _____ М.И. Иванов	

Рисунок 5 – Образец листа-задания для дипломного проекта

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Кафедра химической технологии органических веществ

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ Д.Н. Земский
« _____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ СТУДЕНТУ

1. Тема: Исследование влияния нового ингредиента на свойства резиновых смесей и вулканизатов утверждена приказом по вузу №589-сн от 01.11.2016 г.
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: 15 июня 2017 г.
3. Исходные данные: -
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих обязательной разработке вопросов): введение, литературный обзор, экспериментальная часть, обсуждение результатов, выводы, список литературы.
Приложение: _____

5. Перечень графического материала: _____

6. Дата выдачи задания: 01 мая 2017 года.

Руководитель _____ В.А. Шенелин
Задание принято к исполнению _____ Л.В. Каташова

Рисунок 6 – Образец листа-задания для научно-исследовательской работы

ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Текст пояснительной записки должен быть кратким, чётким и не допускать двояких толкований. При изложении обязательных требований должны применяться слова «должно», «следует», «необходимо», «требуется», «не допускается», «запрещается», «не следует».

Изложение текста приводится в безличной форме. Например: «...значение коэффициента принято...», или «принимается».

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

ОФОРМЛЕНИЕ И НУМЕРАЦИЯ РАЗДЕЛОВ

Все разделы расчетно-пояснительной записки начинаются с новой страницы на листе с основной надписью по форме 2 ГОСТ 2.104. Подразделы и пункты продолжаются по тексту на листах с основной надписью по форме 2а ГОСТ 2.104.

Разделы, подразделы и пункты нумеруются арабскими цифрами, после которых точки не ставятся. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

Заголовки размещают симметрично относительно правой и левой границ текста. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки отделяются от текста сверху одним интервалом.

Надпись названия раздела в основной рамке и название раздела должны соответствовать друг другу.

Расстояние между основаниями строк заголовка принимают таким, как в тексте. Пример оформления нового раздела и подраздела представлены на рисунках 7, 8.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1 Сведения об отечественных и зарубежных производителях

Крупнейшими в мире компаниями по производству стирола являются Dow Chemical (мощности в 2000 г. 1661 тыс. т/год), BASF (1560), Lyondell (1250), Shell Chemical (1270), Nova Chemical (1031 тыс. т/год). В перспективе в лидеры вырвутся англо-голландский концерн Royal Dutch/Shell (химическое отделение Shell Chemical) и немецкая химическая компания BASF, которые образовали совместную компанию Basell.

Мощности по производству стирола в России в 2000 г. составляли 600 тыс. т/год. Основное производство стирола в России сосредоточено на Нижнекамском нефтехимическом комбинате, а также в Уфе, Салавате, Перми и Ангарске. Среднегодовая мощность установок по производству стирола в России в 2001 г. снизилась до 434 тыс. т/год, при этом 60 % суммарных мощностей сосредоточены на ОАО "Нижнекамскнефтехим".

К середине 2001 г. увеличились мощности по производству стирола в Италии (на 100 тыс. т/год), Чехии (на 30), Польше (на 20) и ряде других стран.

Набравшая силу в 90-е годы тенденция роста удельного веса азиатского региона в составе суммарных мировых мощностей по производству стирола продолжилась и в 2000-2002 гг.

В структуре мирового потребления стирола в 2001 г. 49 % занимал полистирол, 15 – пенополистирол, 13 – акрило-нитрил-бутадиен-стирольный сополимер, 23 % – прочие продукты. Мировой спрос на стирол в 2003 г. оценивается на уровне 21,6 млн. т.

<i>ПС Д 16 00 00 00 ПЗ</i>				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>
<i>Разработал</i>		<i>Хамитов М.И.</i>		
<i>Проверил</i>		<i>Ахметов И.Г.</i>		
<i>Рецензент</i>				
<i>Н. Контр.</i>		<i>Михайлова Р.М.</i>		
<i>Утвердил</i>		<i>Земский Д.Н.</i>		
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРОИЗВОДСТВА				
		<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
			15	10
<i>НХТИ гр. 5426</i>				

Рисунок 7 – Оформление нового раздела

Кроме ОАО «НКНХ» действующими мощностями для производства данного продукта в России обладают: ООО «Ангарская нефтехимическая компания», ОАО «Стирол», г. Пермь (входит в состав Сибура), ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» и ОАО «Пластик», г. Узловая (входит в состав Сибура). ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» начал выпуск стирола на новой установке мощностью 100 000 тыс. тонн в год только в ноябре 2003 года. Конкурентоспособность НКНХ на российском рынке стирола высока благодаря обеспеченности компании собственным сырьем (бензолом и этиленом) и высокому качеству продукта. На международном рынке конкурентами НКНХ по стиrolу являются такие компании, как Dow, BASF, Ellba, Repsol, Shell, BP Chemicals и др.

1.2 Техничко-экономическое сравнение существующих методов производства

Методы синтеза стирола освоенные промышленностью являются:

- 1) каталитическое дегидрирование этилбензола;
- 2) получение стирола каталитической циклодимеризацией бутадиена;
- 3) совместное производство стирола и пропиленоксида.

1) Синтез стирола каталитическим дегидрированием этилбензола.

Основную реакцию дегидрирования этилбензола до стирола можно описать уравнением:



Наряду с основной реакцией протекают и побочные, приводящие к образованию бензола, толуола, ксилола, изопропилбензола, метана, этилена и др. Поэтому для получения стирола с хорошим выходом требуются достаточно активные и селективные катализаторы.

Процесс дегидрирования этилбензола проводят в присутствии катализатора. Подача с этилбензолом на дегидрирование перегретого водяного пара помимо снижения парциального давления этилбензола обеспечивает также удаление кокса с поверхности катализатора, что

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС Д 16 00 00 00 ПЗ	

Рисунок 8 – Оформление подраздела

ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

Цифровой материал для достижения лучшей наглядности и сравнимости показателей, как правило, следует оформлять в виде таблицы.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы в тексте должна быть ссылка, например, «как следует из данных таблицы 6 ...». Если на таблицу дальше делается ссылка еще раз, то пишут: (см. таблицу 6).

Таблицы нумеруются арабскими цифрами. Нумерация таблиц сквозная. Допускается нумерация таблиц в пределах раздела.

Каждая таблица должна иметь название, помещают над таблицей слева в одну строку с её номером без абзацного отступа через тире. Название начинают с прописной буквы и не подчеркивают. При этом точку после номера таблицы и наименования не ставят.

Графы в таблице обычно не нумеруют, кроме тех случаев, когда в тексте дается ссылка на какую-то графу. Заголовки граф и строк пишут с прописной буквы в единственном числе. В конце заголовков (и подзаголовков) точки не ставят.

Не рекомендуется включать в таблицу графу «номер по порядку» (№ п/п). В случае необходимости нумерации показателей порядковые номера указываются перед наименованием.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист. При переносе части таблицы на другую страницу следует повторить головку таблицы. Слева над ней следует написать «Продолжение таблицы 3». Если в конце страница обрывается и будет продолжен на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят.

При делении таблицы на части допускается её головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Допускается применять в таблице размер шрифта меньший, чем в тексте (кегель 12). Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки

таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Если повторяющейся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводятся, то в ней ставят прочерк.

Пример оформления таблицы представлен на рисунке 9.

Все иллюстрации в РПЗ (графики, чертежи, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) размещают сразу после первой ссылки на них и обозначают словом «Рисунок».

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Иллюстрации должны иметь наименование и при необходимости – пояснительные данные (подрисовочный текст). Точка после наименования рисунка не ставится. Если текст пояснительных данных приводится над номером рисунка, то допускается понижение шрифта (кегель 12). Пояснения, приводимые в тексте, выполняются обычным шрифтом (кегель 14).

После номера рисунка ставится тире, наименование пишется с прописной буквы. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают посередине строки. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок П.3.

Пример оформления рисунка представлен на рисунке 10.

Общая масса изобутана составит:

$$2254,8 + 4,46 \cdot 58 = 2513,48 \text{ кг/ч}$$

Общая масса пентана составит:

$$3,5 + 2,09 \cdot 72 = 153,98 \text{ кг/ч}$$

Таблица 3.4 - Состав потока 5

Наименование	% масс.	кг/ч
1	2	3
Метан	0,43	246,83
Этилен	0,09	51,66

					<i>ПИБ Д 09 00 00 00 ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		34

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3
Пропан	0,02	11,48
Пропилен	0,63	361,64
C ₃ H ₄	1,21	694,57
Изобутилены	17,69	10154,5
Н-бутилены	31,13	17869,4
Н-бутан	4,06	2330,54
Изобутан	4,38	2513,48
<u>Пентен</u>	0,92	528,1
Пентан	0,29	153,98
Водяной пар	39,15	22473,14
Всего	100	57402,65

Кокс: 28,72 кг/ч

Рисунок 9 – Оформление таблицы



Рисунок 10 – Оформление рисунков

ФОРМУЛЫ

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Уравнения и формулы нумеруются в случае необходимости, т.е. в том случае, если на эти номера дается ссылка в тексте. Нумерация сквозная в пределах всего текста арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация в пределах раздела.

Расшифровка символов и коэффициентов дается сразу под формулой в той же последовательности, в которой они приведены в формуле. Каждый символ описывается с новой строки. Первая строка начинается со слова «где» со строчной буквы. Двоеточие после него не ставится. Пример:

$$\ln k = \ln k_0 - E/(RT)$$

где k – константа скорости реакции при данной температуре,

k_0 – предэкспоненциальный множитель,

E – энергия активации, Дж/моль,

R – газовая постоянная,

T – температура, °K.

Переносить уравнение (формулы) на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строке повторяют. При переносе на знаке умножения применяют знак «×».

Формулы, следующие одна за другой, если они не разделены текстом, разделяют запятой.

Пример:

$$A = a : v, \quad (1)$$

$$B = c : d. \quad (2)$$

Ссылки на формулу в тексте дают по типу: «в формуле (1) ...».

Формулы пишутся отдельной строкой, выравниваются по центру. Выше и ниже каждой формулы должна быть оставлена одна свободная строка.

Размерность одного и того же параметра в пределах документа должна быть постоянной

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещённых в таблицах.

ПЕРЕЧИСЛЕНИЯ

Перед каждым перечислением в тексте следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений – строчную букву, после которой ставится скобка без точки.

При дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Пример:

а) реакции первого порядка;

б) реакции второго порядка:

- 1) при одинаковой концентрации реагирующих веществ,
 - 2) при разной концентрации реагирующих веществ;
- в) реакции дробного порядка.

Допускается перечисление без цифрового или буквенного обозначения выделением перечисления абзацным отступом.

ССЫЛКИ

В пояснительной записке допускаются ссылки на стандарты, технические условия и другие документы. При ссылках на стандарты и технические условия указывают их обозначения. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения (с указанием обозначения и наименования документа, номера и наименования раздела или приложения). При повторных ссылках на раздел или приложение указывают только номер.

При ссылках на документ допускается проставлять в квадратных скобках его порядковый номер в соответствии с перечнем ссылочных документов.

Допускается указывать только обозначение документа и (или) разделов без указания их наименований. Ссылки на отдельные подразделы, пункты и иллюстрации другого документа не допускаются. Допускаются ссылки внутри пояснительной записки на пункты, иллюстрации и отдельные подразделы. (например, если в строке пояснительной записки курсового (дипломного) проекта содержится указание [3], то это значит, что более подробная информация содержится в книге или статье, указанной под номером 3 в списке литературы пояснительной записки).

ПРИМЕЧАНИЯ

Примечания следует помещать в издании при необходимости пояснения содержания текста, таблицы, иллюстрации.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать. Текст примечаний печатают непосредственно после текстового или графического материала, к которым они относятся. Если примечание одно,

то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруется. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки.

Пример:

1 Норма по содержанию серы действует с 01.01.2003 г.

2 Норма по содержанию бензола вступает в действие с 01.01.2005 г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Иллюстрированный материал, таблицы или вспомогательный текст допускается оформлять в виде приложений.

Приложения помещают после текста и списка литературы. В тексте на приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. Слово «Приложение» пишут наверху справа страницы. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Заголовок приложения записывают симметрично текста с прописной буквы отдельной строкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Все приложения должны быть перечислены в листе "Содержание ". Пример оформления приложений А, Б представлен на рисунке 11, приложения В на рисунке 12.

Номер справки формата	Обозначение	Наименование	Кол. листов	Номер экс.	Примеч.
		Текстовая документация			
A4	ПЭБ Д 09 00 00 00 ПЗ	Расчетно-пояснительная записка	150	1	
		Графическая часть			
A1	ПЭБ Д 09 00 00 00 С6	Технологическая схема производства этилбензола	2	1	
A1	ПЭБ Д 09 00 00 00 ВО	Чертеж общего вида*	2	1	2 лист на А2
A1	ПЭБ Д 09 00 00 00 С7	Строительно-монтажная схема	1	1	
ПЭБ Д 09 00 00 00 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Иванов И.И.			
Пров.					
Реценз.					
И. Контр.		Земский Д.Н.			
Утв.		Земский Д.Н.			
ВЕДОМОСТЬ ПРОЕКТА					Лит. Лист Листов /
НХТИ гр. 5726					

Формат	Знак	Пол.	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
				Документация		
A1			ПЭБ Д 09 00 00 00 ВО	Чертеж общего вида	2	2 лист на А2
				Сборочные единицы		
1			ПЭБ Д 09 00 01 00	Опора	1	
2			ПЭБ Д 09 00 02 00	Днище полушаровое	2	
3			ПЭБ Д 09 00 03 00	Распределитель	1	
4			ПЭБ Д 09 00 04 00	Коллектор	1	
5			ПЭБ Д 09 00 05 00	Люк	3	
6			ПЭБ Д 09 00 06 00	Цапфа	2	
7			ПЭБ Д 09 00 07 00	Устройство для выверки вертикальности	4	
				Детали		
11			ПЭБ Д 09 00 00 01	Обечайка	1	
12			ПЭБ Д 09 00 00 02	Косынка	6	
13			ПЭБ Д 09 00 00 03	Кольцо накладное	3	
14			ПЭБ Д 09 00 00 04	Накладка	32	
				Стандартные изделия		
ПЭБ Д 09 00 00 00 ВО						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Иванов И.И.				
Пров.		Шепелин В.А.				
Реценз.		Василов Е. А.				
И. Контр.		Земский Д.Н.				
Утв.		Земский Д.Н.				
СПЕЦИФИКАЦИЯ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА					Лит. Лист Листов / 2	
НХТИ гр. 1706						
ПЭБ Д 09 00 00 00 ВО						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист

Рисунок 11 – Оформление приложений А, Б

Сравнительная характеристика методов производства

Таблица 1а - Сравнительная характеристика методов производства

Способ получения продукта	Основные характеристики процесса
Получение стирола дегидрированием этилбензола	Реакторный блок: - химический процесс: парофазный, гетерогенный, каталитический; - реактор: адиабатический, полочный, вытеснения; - рабочие параметры: температура процесса – 500 – 600 С; давление – 0,1 – 0,12 МПа; катализатор – железноокисный; сырье – этилбензол, мольное соотношение этилбензол: водяной пар – 1:1,5 мольн. - достигаемые показатели реакторного блока: селективность превращения этилбензола в стирол – 0,87; степень превращения этилбензола – 0,63; выход стирола – 55% масс. Система разделения: разделение реакционной массы осуществляется ректификацией по 4 колонной схеме под вакуумом. Получаемый продукт: стирол ГОСТ 10003-90.

Рисунок 12 – Оформление приложения В

ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Графическая часть выпускной квалификационной работы, выполняется с соблюдением стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД, ГОСТ 2.), Единой системы технологической документации (ЕСТД, ГОСТ 3.), Системы проектной документации для строительства (СПДС, ГОСТ 21.), Единой системы программной документации (ЕСПД, ГОСТ 19.) и других нормативных документов, устанавливающих требования к выполнению конкретной документации, например ГОСТ 2.412. Правила выполнения чертежей и схем оптических изделий, ГОСТ 2.109. Общие требования к чертежам, ГОСТ 2.701. Общие требования к оформлению электрических схем и т. д.

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301. формата А1 – размер листа (594 × 841) мм, А2 – (420 × 594) мм. В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302. Масштабы, ГОСТ 2.303. Линии, ГОСТ 2.304. Шрифты, ГОСТ 2.305. Изображения – виды, разрезы, сечения и т. д.

Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104 (пример представлен на рисунке 13).

Иллюстративный материал выпускной квалификационной работы выполняется с соблюдением следующих требований:

- формат листов А1 ГОСТ 2.301. В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов;
- допускается использование любых цветов бумаги, текста, графиков, рисунков и т. д.;
- размеры рисунков, надписей и других элементов на листах должны обеспечивать возможность их чтения и визуального разрешения с расстояния,

соответствующего размещению членов ГАК в аудитории, где проходит заседания ГАК;

– плакаты должны быть выполнены четко, крупно, аккуратно.

Плотность заполнения листа должна составлять не менее 70 %;

– в правом нижнем углу каждого листа иллюстративного материала выпускной квалификационной работы ставятся подписи аттестуемого и руководителя с расшифровками каждой фамилии, имени и отчества и с указанием темы выпускной квалификационной работы и года написания;

– листы должны иметь наименования и порядковые номера, написанные крупным шрифтом.

						<i>ПС Д 17 00 00 00 С6</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Установка получения стирола</i>	<i>Литера</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Выполнил</i>	<i>Иванов И.И.</i>							
<i>Консультант</i>	<i>Козамоси М.В.</i>							
<i>Проверил</i>	<i>Сафин Д.Х.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Рецензент</i>	<i>Закиров М.З.</i>				<i>Технологическая схема</i>	<i>НХТИ гр. 1706</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Полыканова Л.В.</i>							
<i>Утвердил</i>	<i>Земский Д.Н.</i>							

						<i>ПС Д 17 00 00 00 СБ</i>		
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Реактор</i>	<i>Литер.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разработал</i>	<i>Иванов И.И.</i>							
<i>Проверил</i>	<i>Сафин Д.Х.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Руковод.</i>	<i>Сафин Д.Х.</i>				<i>Сборочный чертеж</i>	<i>НХТИ гр. 1706</i>		
<i>Рецензент</i>	<i>Закиров М.З.</i>							
<i>Н. контр.</i>	<i>Полыканова Л.В.</i>							
<i>Утвердил</i>	<i>Земский Д.Н.</i>							

Рисунок 13 – Оформление основных надписей на чертежах

ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы должен содержать только те источники, которые автор использовал для подготовки выпускной квалификационной работы.

При группировке материалов, включенных в список использованной литературы, следует применять систематический способ, при котором библиографические записи могут размещаться в соответствии с разделами работы.

Библиографическое описание книг составляют, как правило, на языке текста издания. Оно состоит из: сведений об авторе(ах), заглавия книги, указания места издания, года издания, количества страниц в книге.

Примеры оформления:

1. Официальные материалы:

Конституция Российской Федерации: официальный текст. – М.: Маркетинг, 2001. – 39 с.

Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации : федеральный закон от 28 декабря 2009 года № 381-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 2010. - № 1. - Ст.2.

Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : закон от 21.11.2011 № 323 // Российская газета. – 2011. – 13 ноября.

2. Книги одного, двух, трёх авторов:

Галеева И. С. Интернет как инструмент библиографического поиска / И. С. Галеева. - СПб.: Профессия, 2007. - 245 с.

Калекин В.С. Конструирование и расчет оборудование отрасли: учебное пособие / В.С. Калекин, Б.Н. Николаев. - Омск: ОмГТУ, 2007. - 152 с.

Орлов Ю. М. Психологические основы воспитания: учеб.- метод. пособие / Ю. М. Орлов, М. Д. Творогова, Н. И. Косарева. – М.: Педагогика, 2001. – 60 с.

3. Книги четырёх авторов и более:

Реформирование и реструктуризация предприятий / В. Н. Тренев [и др.]. – М.: Экономика, 2004. – 318 с.

Изучение и преподавание отечественной истории в Казанском университете / В. В. Астафьев, Д. М. Галиуллина, С. Ю. Малышева, А. А. Сальникова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2003. – 180 с.

4. Переводные издания:

Ференбах О. Крах и возрождение Германии. Взгляд на европейскую историю XX века / О. Ференбах ; пер. с нем. Г. Сахацкого; авт. послесл. С. Бунтман. – М.: Аграф, 2001. – 301 с.

5. Словарь:

Словарь сокращений русского языка: около 17700 сокращений / под ред. Д. И. Алексеева. – М.: Рус. язык, 2002. – 487 с.

6. Справочник:

Информатика : справочник / под ред. Н. В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 256 с.

7. Сборник научных трудов:

Информационное обеспечение науки : сб. науч. тр. / под ред. Н.Е. Каленова. - М.: Научный мир, 2011.- 354 с.

Система стандартов безопасности труда : сборник. – М. : Изд-во стандартов, 2008. – 102 с. : ил.

8. Многотомное издание в целом:

Бродель Ф. Средиземное море и средиземноморский мир в эпоху Филиппа II : в 3 ч. / Ф. Бродель ; пер. с фр. М. А. Юсима. – М. : Языки славян. культуры, 2002. – 3 ч.

9. Отдельный том многотомного издания

Бродель Ф. Средиземное море и средиземноморский мир в эпоху Филиппа II : в 3 ч. Ч.1: / Ф. Бродель ; пер. с фр. М. А. Юсима. – М. : Языки славян. Культуры, 2002. – 495 с.

10. Методические указания:

Оформление библиографического аппарата выпускной квалификационной работы: методические указания / Казан. гос. технол. ун-т; сост. Н.Ю. Поникарова, Т.В.Толок, Ю.И.Толок. – Казань, 2009. - 28 с.

Поиск информации в технологическом вузе: метод.указ. / Казан.гос.технол.ун-т; сост. Т.В.Толок [и др.]. – Казань, 2005. – 52 с.

11. Диссертация:

Толок Ю. И. Система междисциплинарного контроля военно-специальной подготовки в вузе: дис. ... канд. пед. наук / Казан. гос. технол. ун-т; Ю. И. Толок. – Казань, 2004. – 200 с.

Гончарук Н.П. Интеллектуализация профессионального образования в техническом вузе : дис. ... д-ра пед. наук / Казан. гос. технол. ун-т; Н.П. Гончарук. – Казань, 2004. – 260 с.

12. Автореферат диссертации:

Белозеров И. В. Религиозная политика Золотой Орды: автореф. дис. ... канд. ист. наук / Моск. гос. ун-т; И. В. Белозеров. – М., 2002.-32 с.

13. Пособие (учебное, учебно-метод. и т.п.):

Толок Ю.И. Патентные исследования при выполнении выпускной квалификационной (дипломной) работы: учебное пособие /Ю.И. Толок, Т.В. Толок. – Казань:Изд-во КНИТУ, 2012. – 134 с.

Толок Ю.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов при изучении учебной дисциплины «Культура умственного труда» : учебно-метод. пособие / Ю.И. Толок, Т.В. Толок. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. – 136 с.

Романенко В.Н.Работа в интернете от бытового до профессионального поиска : практ. пособие / В. Н. Романенко, Г. В. Никитина, В. С. Неверов. - СПб.: Профессия, 2008. - 416 с.: ил.

Гражданское право : учеб. пособие для вузов / Н.Н. Агафонова [и др.]; под. ред. А. Г. Калпина. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Юристъ, 2006. – 542 с.

14. Патентные документы:

А.С. 2227294 СССР, МКИ С 07. Способ получения 3-метил-гентатриена -1, 4, 6./ П. П. Потапов, У. М. Джемилёв, В. В. Пунегов. – 3510023/23-04; заявл. 14.10.82; опубл. 07.10.84.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК7 В 64 G 1/00. Одноразовая ракета-носитель / Э.В.Тернер (США) ; заявитель Спейс Системз / Лорал, инк.; пат. поверенный Г.Б. Егорова. – № 2000108705/28 ; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01.

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / В.А.Чугаева; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02.

Приемопередающее устройство : пат. 2187888 Рос. Федерация : МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00 / В.И.Чугаева; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02.

15. Стандарты:

ГОСТ Р 7.083-2013.Электронные издания. Основные виды и выходные данные. – Введ.2013-03-01. –М.: Стандартинформ,2014. – 17 с.

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : ГОСТ 7.1-2003. – Взамен ГОСТ 7.1-84 ; введ. 2004-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 48 с.

16. Санитарные нормы и правила:

СН и П 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Минстрой России. – М.: ГПЦПП, 1994. – 66 с.

Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций : РД 153-34.0-03.205–2001: утв. М-вом энергетики РФ 13.04.01 : введ. в действие с 01.11.01. – М. : ЭНАС, 2001. – 158 с.

17. Прейскурант:

Оптовые цены на синтетические смолы : прейскурант № 05-02 : утв. Госкомцен СССР 20.05.80. –Введ. в действие с 01.01.82. – М. : Прейскурантиздат, 1983. –.28 с.

18. Инструкция:

Инструкция по хранению изделий из натурального меха: утв. Упр. хим.чистки и хранения М-ва быт. обслуж. РСФСР 23.11.83. – М., 1986. – 16 с.

19. Техническое условие

ТУ 14 - 4 - 612 - 75. Канаты стальные. – Взамен УМТУ 4 - 87 – 68; введ. с 01.09.75 до 01.09.80. – 12 с.

20. Технологический регламент:

Производство полиэтиленовой пленки: технологический регламент / АО Оргсинтез. – Казань, 1994. – 200 с.

21. Депонированная научная работа:

Норден А. П. Идеино-теоретические позиции представителей Оксфордской исторической школы второй половины XIX в. / А. П. Норден ; Казан. гос. ун-т. – Казань, 1985. – 46 с. – Деп. в ИНИОН АН СССР 22.07.1985, № 21713.

22. Аналитическое описание:

- *Раздел, глава, статья из книги:*

Малый А. И. Введение в законодательство Европейского сообщества / А. И. Малый, Дж. Кембелл // Институты Европейского союза : учеб. пособие. – Архангельск, 2006. – Разд. 1. – С. 7-26.

Глазырин Б. Э. Автоматизация выполнения отдельных операций в Word 2000 / Б. Э. Глазырин, Э. М. Берлинер, И. Б. Глазырина // Office 2000: в 5 кн. : самоучитель. – 2-е изд., перераб. – М., 2002. – Кн. 1, Гл. 14. – С. 281-298.

Формирование основ информационной культуры у студентов технических вузов // Проектирование методологической культуры инженера в технологическом университете : монография / Т.В. Толлок [и др.]; под ред. Л.И.Гурье. – Казань : Казан. гос.технол.ун-т,2006. – С. 279-303.

- *Статья из журнала:*

Челышев Е. П. Бородинское поле. Времен связующая нить / Е. П. Челышев // Вестн. Рос. академии наук. – 2005. – Т. 75, № 5. – С. 401–407.

Толок Ю.И. Творческий потенциал личности химика – технолога и его интеллектуальные продукты / Ю.И. Толок, Т.В. Толок // Вестник КТУ. - 2014. - Т. 17, № 7. - С. 385 -387.

Похолков Ю.П. уровень подготовки инженеров в России. Оценка. Проблема и пути их решения / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Проблемы управления в соц. Системах. - 2012. – Т. 4, вып. 7. –С. 6-15.

Образ и письменность в восприятии древнего египтянина / А. О. Большов [и др.] // Вестн. древней истории. – 2003. – № 1. – С. 45–59.

Pokholkov Y.P. The level of training of engineers in Russia. Assessment. Problem and Solutions / Y.P. Pokholkov, S.V. Rozhkov, K.K. Tolkacheva // Problems of management in the social. systems. - 2012. - Т. 4, no. 7. - С. 6-15.

- Статья из газеты:

Кудушкин А. Ф. Способы амортизации основных фондов / А. Ф. Кудушкин, Н. С. Михайлова // Финансовая газета. – 1999. – Апрель.

Ступени к ступени: Как повысить качество аспирантуры? / М. Каменев [и др.] // Поиск. – 2005. – 18 марта (№ 11). – С. 4.

- Статья из сб. науч. трудов:

Бакина А. С. Прототип динамической интеллектуальной системы для мониторинга состояния помещения «умный дом» / А. С. Бакина // Научная сессия МИФИ-2007: сб. науч. трудов. – М., 2007. – С. 214-215. Морозова Т. Г. Некоторые вопросы внутри областного районирования / Т. Г. Морозова // Тр. Всесоюз. заоч. фин.-экон. ин-та. – 1978. – Вып.19. – С. 56-59.

- Реферат журнальной статьи, патента:

Влияние наполнителей на свойства эпоксидных материалов // Химическое, нефтеперерабатывающее и полимерное машиностроение : РЖ. – 2007. – № 2. – С. 16. – 47.149. – Реф. : Хозин В. Г. Влияние наполнителей на свойства эпоксидных материалов / В. Г. Хозин // Клеи. Герметики. Технологии. – 2006. – № 6. – С. 12-22.

Способ каталитического получения аммиака // Химия : РЖ. – 2006. – № 3, (ч. II). – С. 1. – Л.2П. – Реф. : Пат. 2262482 Российская Федерация, МПК С

01 С1/04. Способ каталитического получения аммиака / С. Гам. – № 20011103540/15 ; заявл. 09.02.01 ; опубл. 20.10.2005.

- Статья из продолжающегося издания:

Толок Т.В. Информационная культура - составляющая профессиональной культуры будущего специалиста / Т.В. Толок, Н.Ю. Поникарова // Кирсановские чтения : сб. науч. статей. – Казань: КНИТУ, 2013. - Вып.1. – С. 317-324.

- Материалы конференций, семинаров, тезисы:

Власенко В.В. Развитие творческого потенциала личности – цель современной школы / В.В.Власенко // Педагогические системы развития общества: мат-лы 2-й Всерос. науч.-прак. конф., 9-10 декабря 2003 г., Екатеринбург. – Екатеринбург, 2003. – С. 6 – 10.

Проблемы методологии научно-исследовательской, инженерной и педагогической деятельности : сб. материалов 1 межрегионального научно-методического семинара, Казань 28марта 2006 г. / под ред Л.И. Гурье; Казан. гос. технол. ун-т. –Казань, 2006. – 182 с.

- Электронные ресурсы локального доступа:

Новый справочник химика и технолога [Электронный ресурс] : электронная книга / под. ред. Г. М. Островского [и др.]. - М. : НПО «Профессионал», 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Электронная база «Мимоза» [Электронный ресурс] / Российское агентство по патентам и товарным знакам. - Электрон. дан. и прогр. - М.: ФИПС, 2003. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Internet шаг за шагом [Электронный ресурс] : интерактив. учеб. – Электрон. дан. и прогр. – СПб. : ПитерКом, 1997. – 1 CD-ROM

Энциклопедия российского законодательства [Электронный ресурс] : спец. вып. справ. правовой системы «Гарант» / Гарант. – Электрон. текстовые дан. – М. : Гарант-Сервис, 2001. – Вып. 3. – 1 CD-ROM.

Вестник ОГГГН РАН [Электронный ресурс] / Объед. ин-т физики Земли им. О.Ю. Шмидта Рос. Акад. наук. — Электрон. журн. — М. :

ОГГГГН РАН, 1997. — 4 дискеты. Измайлов И. Л. История Казани [Электронный ресурс] / И. Л. Измайлов // Казань, 1005–2005. – Казань, 2002. – Электрон. опт. диск (CD-ROM).

23. Интернет-ресурсы:

- *Электронный ресурс в виде web-страницы:*

Вобен К. П. Дом Бурбонов [Электронный ресурс] / К. П. Вобен; пер. с фр. Х. Эн-Кенти. – Режим доступа: <http://www.alexander6.ru/alexander6/11640>, свободный. – Проверено 21.06.2005.

- *Официальные документы:*

Об информации, информационных технологиях и о защите информации [Электронный ресурс] : федеральный закон РФ от 27.07.2006 N 149-ФЗ // Консультант Плюс - надежная правовая поддержка : официальный сайт компании. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165971, свободный.

Устав о дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо опасные объекты в области использования атомной энергии [Электронный ресурс] : Федер. закон РФ от 08.03.2011 № 35-ФЗ. - Электрон. текстовые дан. - Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».

- *Электронный журнал:*

Образование : исследовано в мире [Электронный ресурс] : междунар. науч. пед. интернет журнал с б-кой депозитарием / Рос. акад. образования ; Гос. науч. пед. б-ка им. К. Д. Ушинского. – Электрон. журн. – М., 2000. – URL: <http://www.oim.ru>.

Исследовано в России [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. - Электрон. журн. - Долгопрудный : МФТИ, 1998. - Режим доступа к журн. : <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.

- *Составная часть электронного ресурса:*

Черепица В. Н. П. А. Столыпин о нуждах сельского хозяйства Гродненской губернии [Электронный ресурс] / В. Н. Черепица // Исследовано в России. – 2001. – Т. 4. – С. 349–354. – Режим доступа:

<http://zhurnal.apc.relarn.ru/articles/2001.pdf>, свободный. – Проверено 20.06.2005.

Снижение зарплаты: какие ошибки чаще всего допускают работодатели [Электронный ресурс] // Кадровое дело. – 2009. – № 3. – Электрон. версия печат. публ. – URL: <http://www.stop-crisis.ru/article/1>).

Беглик А. Г. Обзор основных проектов зарубежных справочных служб : [Электронный ресурс] : программное обеспечение и технологические подходы // Использование Интернет-технологий в справочном обслуживании удаленных пользователей : материалы семинара-тренинга, 23–24 ноября 2004 г. - СПб., 2004. - URL: <http://vss.nlr.ru/about/seminar.php>.

- *Стандарты:*

ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. – Введ.2002-07-01. - Доступ из проф.- справ. системы «Техэксперт».

Источники света для измерений цвета. Типы. Технические требования. Маркировка [Электронный ресурс] : ГОСТ 7721-89. - Взамен ГОСТ 7721-76 ; введ. 01.07.1990. - Доступ из информ. - справоч. системы «Кодекс».

- *Портал:*

Аналитическая химия в России [Электронный ресурс] : портал. - Электрон.дан.- М., 2001- . - Режим доступа: <http://www.rusanalytchem.org>, свободный. - Загл. с экрана.

Мурзак И. И. Динамика сюжетов в русской литературе XIX века [Электронный ресурс] / И. И. Мурзак, А. Л. Ястребов // ГрамотаРу. Русский язык : справ.-информ. портал. – Электрон. дан. – М., 2007. – URL: <http://www.gramota.ru/dinamika.html?sod.htm>.

- *Сайт, Электронная база данных:*

База данных Федерального института промышленной собственности [Электронный ресурс]: база содержит сведения об изобретениях, полезных моделях, промышленных образцах, товарных знаках, наименованиях мест

происхождения товаров. – М., 2011. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>. – Загл. с экрана.

Сайт ФГБУ ФИПС [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://www.fips.ru>, свободный.

Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. — Электрон. дан. (5 файлов, 178 тыс. записей). — М., [199—]. — Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>. — Загл. с экрана.

- *Электронная версия печатной публикации (непериодические издания):*

Брандт Н. Н. Электростатика в вопросах и задачах [Электронный ресурс] : пособие по решению задач для студентов / Н. Н. Брандт, Г. А. Миронова, А. М. Салецкий. – 2-е изд., испр. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. – 352 с. – Электрон. версия печат. публ. – Доступ из электрон.- библиотечной системы «Издательство Лань».

Демография [Электронный ресурс] / под ред. В. Г. Глушковой, Ю. А. Симагина. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Кнорус, 2010. – 304 с. – Электрон. версия печат. публ. – Доступ из электрон.-библиотечной системы «VOOK.ru».

Товароведение и экспертиза швейных, трикотажных и текстильных товаров: учебное пособие/ И.Ш. Дзахмишева [и др.]. – 3-е изд.- М. : Дашков и К°, 2012.- 346 с. – Электрон. версия печат. публ. – Доступ из электрон.-библиотечной системы «КнигоФонд».

- *Отдельные сайты:*

Альтшуллер Генрих Саулович, 15.10.1926-24.09.1998 [Электронный ресурс] : сайт Офиц. Фонда Г. С. Альтшуллера. - [СПб.] : Офиц. фонд Г. С. Альтшуллера, 2003-2011. - Режим доступа: <http://www.altshuller.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - М., 2011- . - Режим доступа: <http://mon.gov.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

4.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ должна соответствовать основным требованиям соответствующего образовательного стандарта, профилю основной образовательной программы и научному направлению профилирующей кафедры.

Тематика ВКР направлена на решение следующих профессиональных задач:

- проектирование производств основного органического синтеза;
- проектирование производств нефтехимического синтеза;
- проектирование производств химикатов и синтетических органических высокомолекулярных органических соединений;
- разработка научных и технологических основ получения новых органических соединений и материалов;
- разработка методов исследования строения, состава и свойств органических соединений и материалов.

Некоторые темы ВКР приведены ниже:

1. Рассчитать и спроектировать установку получения метил-третбутилового эфира мощностью 150 тысяч тонн в год;
2. Рассчитать и спроектировать установку получения формальдегида окислительным дегидрированием метанола мощностью 90 тысяч тонн в год по изопрену;
3. Рассчитать и спроектировать установку диметилдиоксана конденсацией изобутилена и формальдегида мощностью 120 тысяч тонн в год по изопрену.
4. Моделирование и оптимизация процесса получения метилтретбутилового эфир;
5. Свойства и строение функционализированных полиэфиров окиси пропилена;
6. Синтез простых полиэфиров окиси пропилена на функциональных щелочных алкохолятах.

Список тематик ВКР разрабатывается заведующим кафедрой и выносится на обсуждение, на заседание кафедры, затем согласовывается деканом и утверждается Директором НХТИ.

4.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР

Аннотации выпускных квалификационных работ подлежат размещению в электронно-библиотечной системе института. Проверка работы осуществляется руководителем ВКР. Результатом проверки является соответствие содержания ВКР теме и поставленным задачам, оценивается правильность проведенных расчетов и качество исполнения текстового и графического материала. Руководитель готовит отзыв на выпускника. Обучающийся должен быть ознакомлен не позднее, чем за 2 рабочих дня до защиты ВКР: с отзывом руководителя, протоколом о проверке на объем заимствования. Выпускная квалификационная работа, заверенная подписями руководителя, консультантов, рецензента и утвержденная заведующим кафедрой, обозначенными на титульном листе, представляется не позднее, чем за 7 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР.

4.5 Порядок защиты ВКР

К защите студент готовит презентацию, которая включает все элементы графической части и другие материалы, относящиеся к основному содержанию ВКР (до 20 слайдов). Для эффективной работы членов государственной экзаменационной комиссии рекомендуется подготовить раздаточный материал. В зачетной книжке должна быть заполнена страница, на которой указана тема ВКР, ФИО руководителя, его решение о допуске ВКР к защите и дата защиты ВКР. Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

4.6 Критерии выставления оценок

При выставлении оценок Председатель и члены ГАК учитывают:

- актуальность темы и значимость работы;
- степень соответствия работы заданию;
- оценка теоретического и практического содержания работы;
- качество оформления работы;
- характеристика выполнения работы студентом;
- достоинства и недостатки работы (экспертная оценка рецензента не может иметь характеристику работы только с точки зрения её достоинств);
- соответствие ВКР предъявляемым требованиям к данному виду работы, возможности присвоения квалификации;
- характеристика общего уровня ВКР и её оценка.

Оценка «отлично»

1. Обоснованы и четко сформулированы: тема, цель и предмет ВКР;
2. Показаны актуальность и новизна выполненной работы;
3. Достаточно полно раскрыта теоретическая и практическая значимость работы, выполненной автором;
4. Осуществлен эксперимент (проект), доказывающий результативность выполненной работы;
5. Сделаны четкие и убедительные выводы по результатам исследования;
6. Список литературы в достаточной степени отражает информацию, имеющуюся в литературе по теме исследования. В тексте имеются ссылки на литературные источники;
7. Выпускная работа оформлена аккуратно. Имеется необходимый иллюстративный материал;
8. Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК.

Оценка «хорошо»

Оценка может быть снижена:

1. Список литературы не полностью отражает проведенный информационный поиск. В тексте нет ссылок на литературные источники;
2. Работа недостаточно аккуратно оформлена;
3. Содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;
4. Выпускник дал ответы не на все заданные вопросы.

Оценка «удовлетворительно»

К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

Оценка «неудовлетворительно»

Выпускная работа имеет много замечаний в отзывах руководителя, рецензента, работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют.

Примечание

Окончательная оценка ВКР дается ГЭК, которая вправе учесть сделанные замечания (оценки) руководителя и рецензента.

Председатель и члены ГАК в ходе заседания заполняют «Оценочный лист» (рисунок 14), по окончании всех защит выпускных квалификационных работ происходит обсуждение и выставление итоговой оценки каждому защищающемуся студенту.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ЧЛЕНА ГАК

22.06.2016

гр. 1123 (заочная форма обучения)

№ п/п	Ф.И.О. студента	Средний балл	Место работы	Показатели защиты					Итоговая оценка	Заметки Внедрение Конкурс
				Оценка предзащиты	Оценка рецензента	Оценка защиты	Степень освоения тематики	Соответствие теме и задачам работы		
1	Добров Евгений Алексеевич	4,50	ОАО «ТАНЕКО», СТО и РТО, слесарь по ремонту т/у	4						
2	Зарубин Михаил Петрович	3,63	ПАО «НКНХ», ц. 1506, аппаратчик	3						
3	Иголкина Наталья Михайловна	4,39	ОАО «ТАНЕКО», ц. 19, пробоотборщик	4						
4	Исакиев Александр Львович	4,05	ПАО «НКНХ», ц. 2104, аппаратчик-оператор	5						
5	Камалов Фидан Альфисович	4,32	ПАО «НКНХ», ц. 2415, аппаратчик	4						
6	Куликов Андрей Александрович	4,05	ПАО «НКНХ», ц. 4911, нач. смены	4						
7	Лукьянов Руслан Евгеньевич	3,45	ПАО «НКНХ», ц. 5807, машинист	3						

Рисунок 14 – Оценочный лист Члена ГАК

4.7 Перечень освоенных компетенций

Дипломированный бакалавр должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

общепрофессиональными компетенциями:

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания

свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОГП-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

профессиональными компетенциями:

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20);

готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-21);

готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-22);

способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-23).